TERRITORIOS MAYAS EN EL PASO DEL TREN

Riesgos previsibles y posturas independientes sobre el Tren Maya

Volumen 1

EDUARDO MARTÍNEZ ROMERO
GIOVANNA GASPARELLO
MIGUEL ANGEL DÍAZ PERERA
COORDINADORES

TERRITORIOS MAYAS EN EL PASO DEL TREN

Riesgos previsibles y posturas independientes sobre el Tren Maya

Volumen 1

Eduardo Martínez Romero
Giovanna Gasparello
Miguel Ángel Díaz Perera
(coordinadores)

TERRITORIOS MAYAS EN EL PASO DEL TREN

Riesgos previsibles y posturas independientes sobre el Tren Maya

Volumen 1

Eduardo Martínez Romero
Giovanna Gasparello
Miguel Ángel Díaz Perera
(coordinadores)

Bajo tierra Ediciones
COLECTIVO Popol Wuj
Observatorio Latinoamericano de Geopolítica
ARTICULACIÓN YUCATÁN
CAMINANTES CENTRO STUDI E DOCUMENTAZIONE MULTIMEDIALE SU MESSICO E AMERICA LATINA
SUR VERDE
OMT
LIT

EE

333.7140972

T4

Territorios mayas en el paso del tren. Riesgos previsibles y posturas independientes sobre el Tren Maya. Volumen/Eduardo Martínez Romero, Giovanna Gasparello y Miguel Ángel Díaz Perera (coordinadores) - Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México: Bajo Tierra Ediciones, 2023.

Primera edición, marzo de 2023

332 páginas: fotografías, mapas; 16x23 centímetros

Incluye referencias bibliográficas

ISBN Obra completa: 978-607-99849-4-6
ISBN: 978-607-99849-5-3

1. Evaluación de riesgos ambientales, 2. Tren maya, 3. Megaproyecto de transporte, 4. Mayas, 5. Turismo, 6. Conflicto ambiental, 7. Diversidad cultural, 8. Diversidad biológica, 9. Cambio climático, 10. Viviendas , 11. Población urbana, 12. Homicidio, 12. Sureste de México, I. Martínez Romero, Eduardo (coordinador), II. Gasparello, Giovanna (coordinadora), III. Díaz Perera, Miguel Ángel (coordinador)

Ilustración de portada: Valeria Monserrat De los Santos García (monsagailustra)
Revisión de estilo: Julio Rubén Roldán Estrada
Diseño de portada: Valeria Monserrat De los Santos García (monsagailustra)
Diseño de interiores: Bajo Tierra Ediciones
Cuidado de la edición: Eduardo Martínez Romero/Giovanna Gasparello/Miguel Ángel Díaz Perera/Bajo Tierra Ediciones

Esta publicación fue sometida a un estricto proceso de arbitraje por pares, con base en los lineamientos establecidos por el Comité Editorial de El Colegio de la Frontera Sur.

D.R. © Bajo Tierra A.C.

Av. Universidad 2014, Edif. El Salvador, Ent. B, Int. 8, CP 04350, Oxtopulco Universidad, CDMX bajotierraediciones@gmail.com Facebook: Bajo Tierra Ediciones

Este libro fue posible con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de Proyectos Nacionales Estratégicos y Programas Nacionales de Incidencia: Ampliación, complementación y conclusión de diagnóstico y escenarios en los territorios Tren Maya (310067) y El impacto de megaproyectos en sistemas socioecológicos desde una perspectiva transdisciplinaria: el Programa de Desarrollo Integral en los territorios del Tren Maya (319113).

Se autoriza la reproducción de esta obra para propósitos de divulgación o didácticos, siempre y cuando no existan fines de lucro, se cite la fuente y no se altere el contenido (favor de dar aviso: libro.riesgos.trenmaya@gmail.com). Cualquier otro uso requiere permiso escrito de los editores.

Hecho en México/*Made in Mexico*

Índice

Información de los autores 9

Introducción
Giovanna Gasparello, Miguel Ángel Díaz Perera y Eduardo Martínez Romero 13

1. Mirando al Sur: megaproyectos, fronteras e in(movilidades)
Ana Esther Ceceña y Sergio Prieto 25

2. Avatares de los ferrocarriles en el sureste de México. La conectividad terrestre de los confines de México, 1910-2022
Miguel Ángel Díaz Perera y Giovanna Gasparello 51

3. Apuntes sobre turismo y mercantilización de la cultura y los territorios mayas
Giovanna Gasparello 71

4. El patrimonio biocultural, las selvas y el "monte" de los mayas peninsulares
Alejandra García Quintanilla y Casandra Reyes García 95

5. Diversidad cultural e indígena para situar y comprender la ruta ch'ol-batsil k'op del Tren Maya
Felipe Javier Galán López, Dora Elia Ramos Muñoz y Miguel Ángel Díaz Perera 109

6. Síntesis de la geografía física de los territorios del Tren Maya
Jorge Arturo Benítez Torres, Everardo Barba Macías y Rodimiro Ramos Reyes, 133

7. Biodiversidad en la zona de influencia del Tren Maya

Everardo Barba Macías, Carmen Pozo y Paloma Ladrón de Guevara Porras 163

8. Territorios del Tren Maya: clima, cambio climático y escenarios de futuro cercano y lejano

Ligia Esparza-Olguín, Celene Espadas Manrique y Lilia Gama Campillo 199

9. Problemas ambientales y conflictos socioambientales en el contexto de la ruta del Tren Maya para los años 2010 y 2015

Eduardo Martínez Romero, María Luisa Torregrosa, Karina Kloster, Beatriz Torres Beristain y Alba M. Campos Buendía 227

10. La Evaluación Ambiental Estratégica, herramienta hacia la construcción colectiva de un futuro sostenible y justo en el sureste de México

Jazmín Sánchez Arceo, Rodrigo Patiño, Ivet Reyes Maturano y Alfonso Munguía (†) 259

11. Escenarios urbanos en localidades vinculadas al proyecto Tren Maya: hacia una propuesta de vivienda adecuada

Alejandra Villagrana Gutiérrez 277

12. El homicidio en el sureste mexicano y en los municipios que recorrerá el Tren Maya, 2005-2018

Maritel Yanes Pérez 305

Información autores

1. Mirando al Sur: megaproyectos, fronteras e (in) movilidades

Dra. Ana Esther Ceceña. Instituto de Investigaciones Económicas (UNAM). Correo electrónico: anacecena@gmail.com

Dr. Sergio Prieto Díaz. El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Campeche. Correo electrónico: sergio.prietodiaz@gmail.com

2. Los avatares de los ferrocarriles en el sureste de México. La conectividad terrestre de los confines de México, 1910-2022

Dr. Miguel Ángel Díaz Perera. El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: mdiaz@ecosur.mx

Dra. Giovanna Gasparello. Dirección de Etnología y Antropología Social, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Correo electrónico: giovanna_gasparello@inah.gob.mx

3. Apuntes sobre turismo y mercantilización de la cultura y los territorios mayas

Dra. Giovanna Gasparello. Dirección de Etnología y Antropología Social, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Correo electrónico: giovanna_gasparello@inah.gob.mx

4. El patrimonio biocultural, las selvas y el "monte" de los mayas peninsulares

Dra. Alejandra García Quintanilla. Colectivo Popol Wuj. Correo electrónico: alegarciaq@gmail.com

Dra. Casandra Reyes García. Investigadora Titular C. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Correo electrónico: creyes@cicy.mx

5. Diversidad cultural e indígena para situar y comprender la ruta ch'ol-batsil k'op del Tren Maya

Dr. Felipe Javier Galán López. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Correo electrónico: javiergalan74@hotmail.com

Dra. Dora Elia Ramos Muñoz. El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico. dramos@ecosur.mx

Dr. Miguel Ángel Díaz Perera. El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: mdiaz@ecosur.mx

6. Síntesis de la geografía física de los territorios del Tren Maya

Dr. Jorge Arturo Benítez Torres. Director de Ecología Aplicada del Sureste A.C. info@easac.org.mx

Dr. Everardo Barba Macías. Investigador Titular C, El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: ebarba@ecosur.mx

Dr. Rodimiro Ramos Reyes. Departamento de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano en El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: rramos@ecosur.mx.

7. Biodiversidad en la zona de influencia del Tren Maya

Dr. Everardo Barba Macías. Coordinador General Académico, El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: ebarba@ecosur.mx

Carmen Pozo. Investigadora Titular C. Correo electrónico: cpozo@ecosur.mx y direccion.general@ecosur.mx

Dra. Paloma Ladrón de Guevara Porras. Posdoctorante, El Colegio de la Frontera Sur. Correo electrónico: palomaladrona@yahoo.com

8. Clima, cambio climático y escenarios de futuro cercano y lejano

Dra. Ligia Esparza-Olguín. Investigadora Titular, doctora en Ciencias, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Campeche. Correo electrónico: lesparza@ecosur.mx, lgeo.ecosur@gmail.com

Dra. Celene Espadas Manrique. Técnico académico, doctora, Centro de Investigación Científica de Yucatán. Correo electrónico: uhkin@cicy.mx

Dra. Lilia Gama Campillo. Investigadora, PhD. Philosophy (Botany), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Correo electrónico: lillygama@yahoo.com

9. Problemas ambientales y conflictos socioambientales en el Sur Sureste y en el contexto del Tren Maya

Dr. Eduardo Martinez-Romero. Investigación y Soluciones Socioambientales A.C. Correo electrónico: eduardo.martinez@surverde.org.

Dra. Maria Luisa Torregrosa. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede-México. Correo electrónico: mltorre@flacso.edu.mx.

Dra. Karina Kloster. Profesora investigadora en la UACM-Plantel Cuautepec. Correo electrónico: karina.kloster@uacm.edu.mx.

Dra. Beatriz Torres Beristain. Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Correo electrónico: torres.beristain@gmail.com.

Dra. Alba M. Campos Buendía. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede-México. Correo electrónico: acampos.buendia@gmail.com

10. La Evaluación Ambiental Estratégica, herramienta hacia la construcción colectiva de un futuro sostenible y justo en el sureste de México

M. En I.A. Jazmín Sánchez Arceo. Articulación Yucatán. Correo electrónico: jisamin@gmail.com.

Dr. Rodrigo Patiño. Investigador en Cinvestav – Unidad Mérida y Articulación Yucatán. Correo electrónico: rodrigo.patino@cinvestav.mx.

Dra. Ivet Reyes Maturano. Articulación Yucatán. Correo electrónico: irmaturano@gmail.com

Alfonso Munguía (†). Investigador del posgrado de Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida. Articulación Yucatán.

11. Escenarios urbanos en localidades vinculadas al proyecto del Tren Maya: hacia una propuesta de Vivienda Adecuada

Dra. Alejandra Villagrana Gutiérrez. Docente del Centro Universitario UTEG, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: arqalevg@hotmail.com

12. Homicidio en el sur de México 2005-2018

Dra. Maritel Yanes Pérez. El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa. Correo electrónico: myanes@ecosur.mx

Introducción

Giovanna Gasparello
Miguel Ángel Díaz Perera
Eduardo Martínez Romero

En diciembre de 2018 se anunció el inicio de la construcción del Tren Maya como uno de los proyectos prioritarios del gobierno entrante (2018-2024) presidido por Andrés Manuel López Obrador. En el contexto de un notable optimismo por el cambio y la esperanza de un nuevo futuro, destacaron de inmediato las opiniones que manifestaban preocupación sobre los posibles impactos que tal proyecto tendría en el sureste mexicano. Aunque parte de las vías férreas se construirían sobre el trazo ya existente del Ferrocarril del Sureste inaugurado en 1950 (Díaz y Gasparello, en este volumen), pronto fue claro que el megaproyecto no se limitaría a la infraestructura, sino que implicaba un plan de reordenamiento territorial, modernización y desarrollo enfocado a la generación de empleos, a mejorar la calidad de vida y propiciar condiciones de bienestar en regiones que históricamente se han caracterizado por una fuerte desigualdad, pobreza y violencia.

Aunque el optimismo fue nacional, aún más acalorada fue la empatía que el nuevo gobierno desencadenó en determinados sectores de la sociedad sureña dado el origen tabasqueño del presidente —Tabasco es

una de las entidades de paso del Tren Maya—. A la par del Tren Maya se anunció, de manera complementaria, la construcción del Corredor Transístmico, que corresponde al viejo sueño de aprovechar la conexión estratégica entre los océanos Pacífico y Atlántico por medio del ferrocarril ya existente entre los puertos de Salina Cruz, Oaxaca, y Coatzacoalcos, Veracruz. Con ambos proyectos, afirmó el gobierno, se saldaría la deuda histórica del Estado con la abrumante desigualdad del sureste mexicano.

Acompañando al optimismo, los partidos de oposición política atacaron todo proyecto propuesto por el gobierno de López Obrador. Esto opacó, y por momentos confundió, sobre la legitimidad de las críticas formuladas por las organizaciones ciudadanas, los pueblos indígenas y los académicos ante la falta de información sobre el proyecto y la incertidumbre sobre el futuro. En este sector de la sociedad surgieron preguntas compartidas: ¿qué tipo de desarrollo promovería el Tren Maya? ¿Qué posibles riesgos y escenarios se podrían esperar? ¿Qué tipos de impactos? ¿Son previsibles? ¿Se pueden atenuar? ¿Cuáles podrían ser las medidas de mitigación de tales impactos? ¿Cuáles serían los medios para ser consultados, consultar, participar y manifestarse, que tendrían los habitantes de las regiones afectadas ante los cambios esperados? y, sobre todo, ¿qué tipo de beneficios tendrían los pueblos indígenas, las comunidades campesinas, las ciudades y los estados del sureste de México?

En el transcurso de 2019 se empezó a aclarar que el Tren Maya se acompañaría por un plan de *Desarrollo Integral Territorial y Urbano de la Región Sureste de México* (Fonatur-ONU-Habitat, 2019). Por esta situación, en agosto de 2019, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) convocó a un grupo de académicos que recibió el nombre de Grupo Conacyt Territorios Tren Maya (GC-TTM) para que elaborara un prediagnóstico de lo que iniciamos a denominar "megaproyecto". Participaron investigadoras e investigadores del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como representantes de organizaciones preocupadas por la defensa de los territorios, como la Asamblea

de Colectivos del Poniente de Bacalar, Colectivo Popol Vuh, Junta Intermunicipal Biocultural del PUUC-JIBIOPUUC, Investigación y Soluciones Socioambientales Sur Verde A. C. y el Colectivo Articulación Yucatán, entre otros. Los documentos que integraban el prediagnóstico se concluyeron a finales de 2019 y el resultado público fue un resumen ejecutivo que, a través del Conacyt, se entregó a distintas secretarías del gobierno federal (Barba *et al.*, 2019), y que sería dado a conocer mediante diferentes medios de comunicación.

Aunque el GC-TTM se formó por convocatoria del Conacyt, las y los integrantes mantuvimos independencia de opinión y gestión, y la libertad para exponer nuestros puntos de vista en foros, congresos, comités ciudadanos o gubernamentales y en medios de comunicación. Este libro, integrado por dos volúmenes, es fruto del trabajo de investigación, sistematización y análisis iniciado bajo el auspicio del GC-TTM, pero que, posteriormente, cada integrante desarrolló según su criterio propio. La diversidad de enfoques y opiniones (responsabilidad de cada uno de los autores) es evidente, las posiciones en torno al proyecto también son múltiples, pero con una coincidencia: la importancia de expresarnos desde la región y sobre la región, de manifestar opiniones serias y fundamentadas sobre los temas cruciales que atraviesan nuestro país y, en compromiso con nuestro tiempo, la necesidad de acercar y hacer escuchar nuestras razones a los distintos sectores sociales.

El libro intenta contestar las preguntas enunciadas arriba y plantear otras más, con el objetivo de generar un espacio crítico basado en información y datos para promover la discusión, el debate y la polémica que permitan tomar decisiones y llevar a cabo acciones a favor o en contra del Tren Maya. En todo caso, deben ser decisiones y acciones informadas sobre los pros, los contras, o sobre una posición más neutral, sin que esto implique indiferencia o desinterés. Este proyecto interesa a todos los mexicanos porque son nuestros impuestos y porque buena parte de la población del sureste está involucrada en el paso del Tren Maya.

El proyecto y construcción del Tren Maya se impulsan en un contexto social y político diverso y complejo. Este megaproyecto atraviesa regiones de alta pobreza y marginación, expresiones de la violencia estructural que ha marcado la historia de la zona, junto a la violencia contra

los opositores a las élites conservadoras que mantienen el control político generación tras generación. La desigualdad se hace más evidente por la presencia de nodos y redes turísticas, como Cancún y la Riviera Maya, los principales receptores de divisas en el sector turístico del país (Sectur, s. f.). La violencia estructural se acompaña por una elevada violencia directa, cuya muestra más alarmante es el crecimiento exponencial de las cifras de homicidios dolosos (Yanes, en este volumen y Gasparello, 2021), vinculada principalmente a la disputa entre organizaciones criminales por el control de "plazas" y redes de la economía criminal en las ciudades turísticas. Esta complejidad convive al mismo tiempo con procesos de degradación ambiental como la deforestación, puesto que Campeche, Yucatán y Chiapas son los estados que reportan las más altas tasas de deforestación en los últimos diez años (Global Forest Watch, 2022). La deforestación desencadena procesos como la defaunación, la erosión y la pérdida del ciclo hídrico que modifica los patrones de lluvias y la disponibilidad de agua para el consumo humano y la producción agropecuaria, procesos que ya provocan una elevada incidencia de conflictos ambientales (Martínez-Romero *et al.*, en este volumen). Una de las regiones más vulnerables a riesgos por los efectos de cambio climático es el sureste del México, para el que se pronostican eventos hidrometeorológicos extremos, como huracanes de categoría 3, 4 o 5 y sequías, los cuales ya se han presentado con más frecuencia en la última década (Esparza-Olguín *et al.*, en este volumen).

Esta región, por otra parte, se caracteriza por su vasta diversidad cultural, ya que a la población indígena maya se han sumado migrantes provenientes de otras entidades del país, que arribaron por los programas de colonización dirigida ligados a la expansión de la frontera agrícola impulsada en las décadas de los sesenta, setenta y parte de los ochenta, así como presencia caribeña y centroamericana dada la cercanía territorial y los procesos de expulsión dada la violencia y pobreza en sus países de origen. Desde los noventa la zona atrae una migración trabajadora a los polos turísticos y a los sectores de bienes y servicios de Yucatán y Quintana Roo. Otro factor detonador de la migración ha sido la industria petrolera en Campeche y Tabasco entre 1980 y la mitad de la primera década de los 2000. En la historia social reciente de la región han

destacado movimientos revolucionarios como el Ejército Zapatista de Liberación Nacional, y la presencia de múltiples organizaciones campesinas y sindicales.

Desde una perspectiva geoestratégica, la región de influencia del Tren Maya se caracteriza por ser la frontera internacional con dos países centroamericanos, Guatemala y Belice, mientras que el mar Caribe y los océanos Pacífico, y Atlántico, en el golfo de México, tocan sus costas y litorales. En este volumen, Ceceña y Prieto analizan el contexto geopolítico del megaproyecto Tren Maya, mostrando los vínculos con otros megaproyectos de tránsito nacionales (Corredor Transístmico) y continentales (canal de Panamá). Por su parte, Díaz relata la larga trayectoria histórica del megaproyecto, cuya génesis se puede fincar desde los albores del siglo XX. El megaproyecto Tren Maya no se reduce a la construcción de la infraestructura ferroviaria, pues su articulación comprende cuatro ejes: "ordenamiento territorial, infraestructura, crecimiento económico y turismo sostenible" (Sectur y Fonatur, 2020).

Más allá de ser un servicio de transporte férreo y corredor turístico, el proyecto contempla (re)ordenar el territorio que atravesará e integrar a nuevas regiones a la industria turística, la industria energética y la agroindustria. A lo largo de la vía férrea está planeada la construcción de 12 paraderos y 19 estaciones, que "formarán parte de polos de desarrollo" (Fonatur, Segob e INPI, 2019, p. 4) de hasta mil hectáreas (Tourliere, 2019), lo cual implica la creación de nuevos núcleos urbanos o la expansión de las actuales urbes. El crecimiento urbano como meta de política pública no se limita a los 19 polos vinculados al Tren Maya, sino que representa la propuesta de fondo para el Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste (Sedatu, 2022).

Los "polos de desarrollo", nombrados también "comunidades sustentables", representan tal vez el aspecto más problemático del megaproyecto, ya que implican la urbanización de territorios rurales y su incorporación a la economía de servicios, principalmente vinculada a la industria turística. Organizaciones de base y de la sociedad civil, así como académicos de distintas disciplinas, han alertado acerca de los riesgos de tal reordenamiento territorial y sus repercusiones en las formas de vida y en los modos de producción y reproducción material y simbólica de la

población local; así como sobre el correlato de despojo de tierra, conflictos socioambientales, fragmentación social, especulación inmobiliaria, impulso de las economías ilegales, presión sobre los bienes comunes naturales y la contaminación ambiental, entre otros aspectos. En este volumen Ceceña y Prieto abordan los riesgos vinculados con el incremento de flujos migratorios en la región, así como las transformaciones por la creciente importancia geopolítica del territorio, que se suman a los múltiples conflictos determinados por la condición de frontera terrestre y marítima de los estados interesados por el megaproyecto Tren Maya.

En estas cinco entidades habita 32% de la población indígena del país (INEGI, 2020), casi en su totalidad perteneciente al grupo maya, aunque con una gran diversidad étnica, pues a los mayas peninsulares se suman las distintas etnias mayas chiapanecas e incluso las guatemaltecas, que se asentaron en los estados fronterizos a raíz de la guerra que afectó el país vecino en los años ochenta y noventa. Por la centralidad que tienen los pueblos indígenas como sujeto colectivo en la sociedad regional, a pesar del histórico sesgo racista y discriminatorio que aún vigente, es de suma importancia priorizar las necesidades y visiones de futuro que este sector de la población tiene sobre sus territorios ancestrales. Si el discurso institucional y las políticas públicas vinculadas al megaproyecto pregonan "desarrollo y progreso" para la región, tendrían en primera instancia que acatar lo que mandata el art. 7 del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, con valor constitucional en México, esto es: respetar el derecho de los pueblos indígenas a "decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural" (OIT, 1989, s. p.).

Los trabajos incluidos en este volumen dan cuenta de la diversidad biocultural (Barba-Macías *et al.*) y el manejo ecosistémico tradicional mediante el cual los pueblos indígenas han mantenido históricamente una relación de reciprocidad con el territorio que habitan y con los vivientes y no vivientes que lo comparten (García y Reyes, en este volumen). Esta dimensión, de central importancia para la existencia misma

de la diversidad biocultural y del equilibrio humanos-ambiente es, sin embargo, soslayada en todas las aristas del megaproyecto, que enfocan dicha diversidad como un recurso para explotar en la industria del esparcimiento. La mercantilización de la cultura, la memoria y el patrimonio maya como producto para los turistas, la trivialización de su espiritualidad y la consecuente invisibilización de la identidad maya contemporánea son riesgos que deben considerarse con sumo cuidado, y sobre cuya manipulación alerta Gasparello en su contribución para este volumen.

Vinculado a lo anterior, la importante presencia de población indígena demanda el respeto irrestricto a los derechos específicos que la legislación nacional e internacional reconoce a este sector social, un aspecto reiterado por organizaciones defensoras de los derechos humanos y por agencias internacionales del sistema de las Naciones Unidas y de la Organización de Estados Americanos. En distintos momentos, a partir de 2018 —fecha oficial de arranque del megaproyecto—, dichos organismos han señalado múltiples violaciones a los derechos indígenas cometidas por las instancias gubernamentales involucradas en el Tren Maya, entre las que destacan los señalamientos de contravenciones a los estándares internacionales sobre consulta a pueblos indígenas, emitidos por la relatoría especial de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas (Tauli-Corpuz, 2019) y la Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ONU-DH, 2019). El uso instrumental y la aplicación discrecional de los procesos de consulta, junto con el desconocimiento de los sistemas normativos y las autoridades tradicionales indígenas, han opacado y llevado a cuestionar la legitimidad del proceso consultivo realizado en 2019, al igual que la validez de importantes apartados de la Manifestación de Impacto Ambiental Fase 1, correspondiente al tramo Palenque-Valladolid (Fonatur-Infraestructura, 2020).

Por su parte, la Relatoría Especial sobre los Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos ha señalado que "la metodología y acercamiento por parte del Estado atenta los derechos de los ejidos y otros poblados que ya se encuentran en el territorio", y en particular que "los procesos de expropiación donde se da paso a las vías del tren no cuentan con procesos de

expropiación legítimos y simplemente las personas serían forzadas a salir de sus hogares sin ninguna alternativa culturalmente apropiada" (García, 2022, párr. 1157). En este campo han surgido múltiples conflictos detonados por la actuación irregular de las autoridades y de particulares que ellas han dejado a cargo de la adquisición o expropiación, entre los que destaca el fraude millonario a 14 ejidos de Campeche cometido por el despacho Barrientos y Asociados (Magaña y Pérez, 2021). En los estados de Yucatán y Campeche el incumplimiento de los acuerdos relativos a la compra de tierras ejidales ha generado una difusa inconformidad entre los ejidatarios que han llegado incluso a detener la obra, como es el caso de Halacho, y a denuncias públicas por desconocimiento de los acuerdos de la asamblea ejidal, como en el caso de Kimbilá, donde se pretende edificar la estación y polo de desarrollo de Valladolid.

En buena medida la inconformidad sobre el megaproyecto por parte de la población local se ha manifestado a través de la vía jurídica, debido también a las restricciones a la movilidad por la contingencia sanitaria decretada a raíz de la pandemia de Covid-19. Desde 2019 a la fecha, organizaciones sociales, colectivos e individuos han presentado al menos 30 recursos de amparo, demandando violaciones a los derechos indígenas, al medio ambiente sano, a la salud, a la información y a la integridad cultural, entre otros. Frente a esto, resalta el explícito desconocimiento, por parte de las instituciones encargadas del megaproyecto, de las decisiones tomadas por las autoridades judiciales que, en varios casos, decretaron la suspensión de la obra en tanto no se emita la sentencia definitiva. Esta situación se dio en Campeche en 2019, en Chiapas en 2020, en Yucatán en 2021 y en 2022 en Quintana Roo, en el tramo Playa del Carmen-Tulum. Sin embargo, en la mayoría de los casos la obra de infraestructura no se detuvo, y el Ejecutivo decretó el megaproyecto como "de interés público y seguridad nacional" (Presidencia de la República, 2021), haciendo patente la primacía de la voluntad política sobre los derechos ciudadanos y a las garantías jurídicas. Con esto se ensanchan la incertidumbre y la indefensión ya evidenciadas con respecto a los derechos de los pueblos indígenas, lo que reduce de manera importante las posibilidades reales de participación ciudadana en el desarrollo del "proyecto insignia" del actual gobierno.

Ante este escenario complejo se impulsa un megaproyecto que se instala como un elemento clave en el entramado social, ambiental, económico y político de la región sur-sureste, pero con impacto a nivel nacional y regional. Al ser un proyecto insignia de la actual administración, los conflictos socioambientales vinculados al Tren Maya tienen resonancia en los medios de comunicación nacionales e internacionales. Dichos medios, tanto los tradicionales como las redes sociales, retoman información de diversas fuentes y de distinta calidad, e incluso de dudosa rigurosidad en cuanto a su verificación y autoría de las notas. Ante este cúmulo inmenso de información y desinformación, este libro se propone como una fuente de información científica basada en datos y fuentes sólidas, pero sobre todo como un medio de transparencia y crítica racional y razonable para un proyecto de tal envergadura. No se trata de quedar bien o mal con el gobierno, sino de resaltar la pluralidad de visiones, técnicas, científicas y políticas, sobre el posible impacto en el ambiente, en las culturas, en la economía de la región, en la dinámica poblacional, en la industria turística y en la vida de los 18 millones de mexicanos que viven en esta región. El Tren Maya puede ser una oportunidad para corregir procesos en marcha o un medio para acentuarlos: todo dependerá de la forma en que se asuma la información científica y técnica y de la sensibilidad para escuchar a todos los sujetos, individuales y colectivos, y sus prioridades, en un territorio complejo como el sureste mexicano. En la última década han surgido movimientos sociales vinculados con el ambiente y con problemáticas en materia de derechos humanos, exclusión, pobreza y despojo, entre otros; lo que genera conflictos socioambientales que en mayor o menor grado empiezan a vincularse con el proyecto del Tren Maya.

Este libro es un acto de responsabilidad de un grupo de científicos y ciudadanos mexicanos, que intentan advertir, aclarar e informar sobre los posibles impactos del Tren Maya, tanto positivos como negativos, para contribuir a generar estrategias para fortalecer las alternativas positivas de vida que proponen quienes habitan estos territorios, disminuir riesgos y vulnerabilidades, así como ralentizar procesos de degradación socioambiental. Este primer volumen es un conjunto de capítulos que proponen al lector visiones y temáticas cuyo objetivo es mostrar la

complejidad socioambiental de la región y las implicaciones en el diseño, construcción e implementación del megaproyecto Tren Maya.

Bibliografía

Barba Macías, E., Ceceña, A. E. *et al*. (2019). Territorios mayas en el paso del tren: situación actual y riesgos previsibles. https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Territorios_mayas_en_el_paso_del_tren_Tr.pdf

Fondo Nacional de Fomento al Turismo Fonatur-Infraestructura (2020). Manifestación de Impacto Ambiental-Regional del Proyecto Tren Maya – Fase 1. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/camp/estudios/2020/04CA2020V0009.pdf

Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (Fonatur), Secretaría de Gobernación (Segob), Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (2019). *Información para las comunidades indígenas sobre el proyecto Tren Maya*. Fonatur/Segob/INPI. https://www.gob.mx/fonatur/documentos/informacion-para-las-comunidades-indigenas-sobre-el-proyecto-tren-maya

Fonatur-ONU-Habitat (2019). *Convenio para el desarrollo integral regional, territorial y urbano de la región sureste de México*. Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (Fonatur)/Organización de las Naciones Unidas Hábitat. https://www.gob.mx/fonatur/prensa/fonatur-y-onu-habitat-firman-convenio-para-el-desarrollo-integral-territorial-y-urbano-de-la--region-sureste-corredor-regional-tren-maya?idiom=es

García Muñoz, S. (2022, 26 de mayo). *V Informe anual de la Relatoría Especial sobre Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (REDESCA) de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), 2021*. OEA/SER.L/V/II Doc. 64 rev. 1.

Gasparello, G. (2021). Turismo, economías ilegales y violencias en Quintana Roo. Evidencias, tendencias y riesgos del megaproyecto Tren Maya. En G. Gasparello y V. Núñez, *Pueblos y territorios frente al Tren Maya* (pp. 149-210). México: Pez en el Àrbol/Bajo Tierra Ediciones.

Global Forest Watch (GFW) (2022). *Reporte de deforestación 2010-2021 para México*. https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/MEX/

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.

Magaña, J., y Pérez, J. C. (2021, 18 de octubre). Un paso de esperanza convertido en engaño. *La Jornada Maya*. https://static.lajornadamaya.mx/Tren-maya/index.html

Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1989). *C169 - Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989*. https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169

Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ONU-DH) (2019, 19 de diciembre). "El proceso de consulta indígena sobre el Tren Maya no ha cumplido con todos los estándares internacionales de derechos humanos en la materia". México: ONU-DH. https://hchr.org.mx/comunicados/onu-dh-el-proceso-de-consulta-indigena-sobre-el-tren-maya-no-ha-cumplido-con-todos-los-estandares-internacionales-de-derechos-humanos-en-la-materia/

Presidencia de la República (2021, 22 de noviembre). "ACUERDO por el que se instruye a las dependencias y entidades […]". México: Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) (2022). *Programa de ordenamiento territorial de la región sur-sureste. Proyecto para consulta pública*. Recuperado de https://storymaps.arcgis.com/stories/dded03ebffaf4dd8bbb3cd730b843aea

Secretaría de Turismo (Sectur) (s. f.). Portal de información de la actividad turística en México: Datatur. http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Tableros.aspx

Secretaría de Turismo (Sectur) y Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur) (2020). *Proyecto Tren Maya, Campeche.* https://www.trenmaya.gob.mx/campeche/

Tauli-Corpuz, V. (2019, febrero). *Nota técnica sobre la consulta y el consentimiento libre, previo e informado de los pueblos indígenas en México*. Ginebra: ONU. https://spcommreports.ohchr.org/TMResultsBase/DownLoadPublicCommunicationFile?gId=24393

Tourliere, M. (2019, 22 de diciembre). Defensa oficial: una falacia, que el Tren Maya sea neoliberal: Fonatur. *Proceso*, *2251*, pp. 16-19. Recuperado de https://it.scribd.com/article/449579533/Defensa-Oficial-Una-Falacia-Que-El-Megaproyecto-Sea-Neoliberal

Mirando al Sur: megaproyectos, fronteras e (in)movilidades

Ana Esther Ceceña
Sergio Prieto

…la modernidad se presenta como un intento que está siempre en trance de vencer sobre [los principios estructuradores no modernos] es como si algo en ella la incapacitara para ser lo que pretende ser: una alternativa civilizatoria "superior" a la ancestral o tradicional.

Bolívar Echeverría, *Crítica de la modernidad capitalista*

Territorio, geografía y ecosistemas

El sureste de México[1] queda comprendido dentro del Corredor Biológico Mesoamericano que une las selvas tropicales húmedas del norte y del sur del continente a través del istmo centroamericano hasta el Darién en Panamá, y da hogar a 10% de la biodiversidad del mundo (Conabio, 2020). Colindando con la franja templada del norte cierra el territorio tropical del continente que abarca hasta la cuenca amazónica formando

[1] Para el propósito de este capítulo, el sureste mexicano comprende los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, dejando fuera la zona de los Chimalapas en Oaxaca, particularmente rica en biodiversidad, y la de los Tuxtlas, Veracruz. Pero es necesario señalar que existen distintas regiones posibles, con sus respectivas relevancias, que se interrelacionan de formas complejas en los momentos actuales y futuros, más allá de la coyuntura de este texto (Benítez *et al.*, 2021; Ceceña *et al.*, 2021). Esta diversidad de territorializaciones superpuestas da cuenta de la complejidad analítica de esta región, y de la conflictividad inherente al momento de considerar y analizar las distintas fronteras que las delimitan y los proyectos que las impactan. Por ejemplo, la llamada frontera sur de México, que engloba a las entidades mexicanas con territorio fronterizo tanto con Guatemala como con Belice: Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Sin embargo, esta denominación deja de lado a estados muy relevantes en procesos que se generan a través de dicha línea fronteriza, por ejemplo, los procesos migratorios y sus vínculos con los megaproyectos que sobre dichos territorios se asientan, y por ende habría que considerar en ese sentido a Yucatán, Veracruz y Oaxaca, es decir, todos los estados al sur del istmo de Tehuantepec. Esta última regionalización es la que suele responder a la denominación sur-sureste de México.

un *continuum* selvático de inmensa riqueza y diversidad biológica. La selva maya, que se extiende por 42 300 km^2 desde el sureste de México hasta Guatemala, contiene veinte ecosistemas diferentes y una gran variedad de especies endémicas. Allí radican en la gran cueva llamada "Volcán de los Murciélagos", muy cercana a Calakmul, alrededor de tres millones de individuos de esta especie (Medellín, 1996), conocidos por ser dispersores de semillas y polinizadores de gran relevancia, así como controladores de plagas, pues se alimentan de insectos. La península de Yucatán, que apenas representa 6.9% del territorio nacional, alberga 24.3% de los vertebrados, 38% de las aves, 22.3% de los mamíferos, 10.7% de las plantas y 14.1% de los reptiles de México (Domínguez, 2020); en sus costas orientales se ubica el segundo mayor arrecife de corales del mundo y en la laguna de Bacalar el mayor arrecife bacteriano del planeta (Hernández, 2020).

La región es muy diversa culturalmente también: de los 61 grupos etnolingüísticos reconocidos por el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), 44 tienen asiento comunitario en esta zona (INPI, 2006), donde florecieron algunas de las civilizaciones precolombinas más significativas del continente americano. A la fecha, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) reconoce 7 274 puntos de valor arqueológico, entre los cuales se encuentran grandes y extensas edificaciones o sitios habitacionales o ceremoniales que no terminan todavía de ser totalmente explorados, lo que indica la magnitud de las organizaciones y estructuras socioculturales subsumidas por la implantación del dominio colonial desde el siglo XV. Sorprendentemente, 528 años después de la Conquista y el inicio de la colonización sobre estas tierras, se siguen descubriendo monumentos, centros habitacionales o ceremoniales (por ejemplo, Rodríguez, 2020) y manifestaciones culturales casi omnipresentes en todo el sur-sureste mexicano.

Megaproyectos continentales de tránsito

La vuelta del milenio coincidió con el lanzamiento de dos grandes proyectos de infraestructura y reordenamiento territorial para la gran península americana. En el sur se propuso la construcción de todo un sistema de vías interoceánicas y transcontinentales para una incorporación más

plena de la región al mercado mundial. La Iniciativa de Integración de la Infraestructura Regional de Sudamérica (IIRSA) diseñó rutas que conectaban las múltiples riquezas naturales con los mercados que las solicitaban, así como los centros manufactureros con los puertos. La idea era hacer fluir el corazón de las selvas o las profundidades de las minas hacia los centros industriales y, a la inversa, llevar el espíritu industrial y competitivo hasta lo más recóndito de los territorios. Contrariamente a Panamá, que es la parte más estrecha del continente con 80 km de largo, una de las rutas más prometedoras y ambiciosas de IIRSA cruza los 20 000 km de la región amazónica de lado a lado (FONPLATA, 2007; Ceceña, 2007). Evidentemente no se buscaba acelerar el tránsito, sino aprovecharlo. Una visión mercantilista, en pleno apogeo de los *commodities*, condenó al territorio a una reconversión rentable y productivista que inmediatamente generó un gran número y variedad de conflictos.

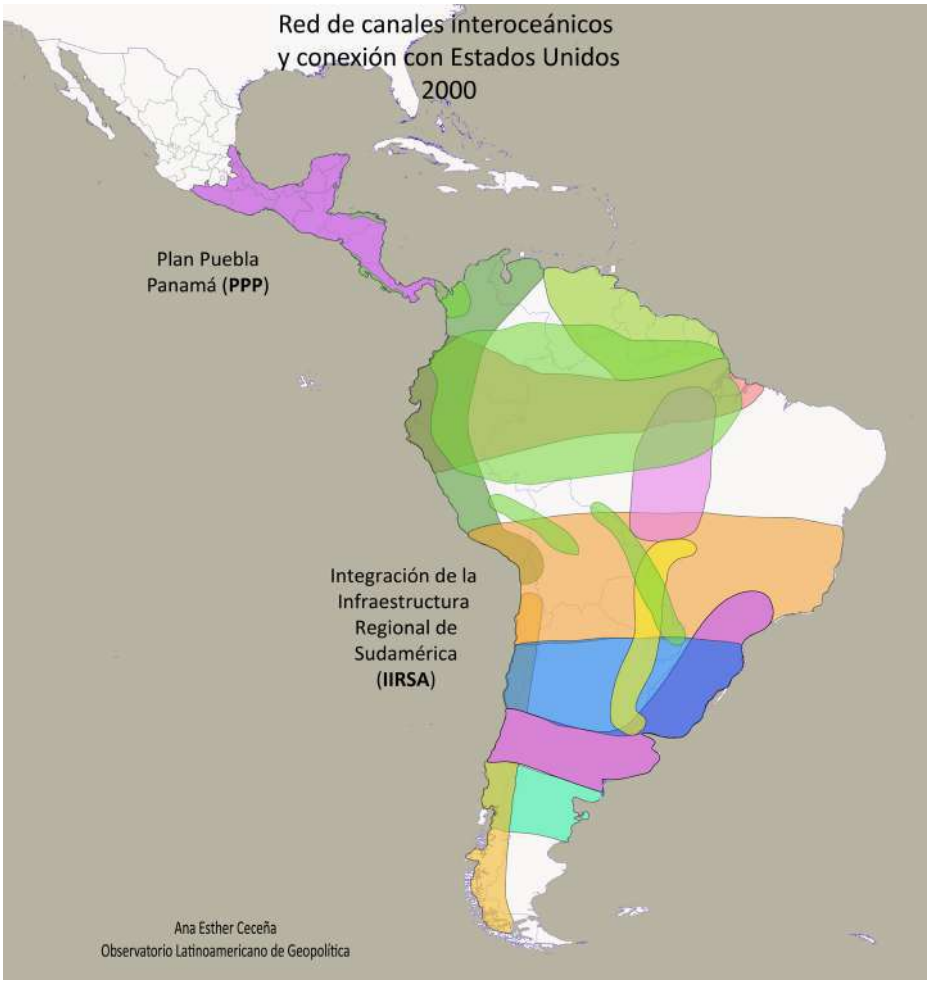
Simultáneamente, en México se anunciaba el Plan Puebla Panamá (PPP) con el objetivo de eliminar la pobreza y promover el *empleo* y el *desarrollo*, instalando una región maquiladora desde la franja centroamericana hasta Puebla, pero con un eje organizador en Tehuantepec (Presidencia de la República, 2002). El PPP era marcadamente energético: petróleo en la región de Tabasco y golfo de México y un gran potencial hidroeléctrico en la zona de Chiapas y parte de Centroamérica. Retomaba la esencia del Megaproyecto del Istmo de Tehuantepec, lanzado en 1996 por Ernesto Zedillo, que consistía en un corredor multimodal de paso interoceánico que convertiría al istmo en un *hub* de estatura mundial (Ochoa, 1996; Ceceña, 1997), con amplias franjas de maquiladoras a los costados para fijar territorialmente a la población local, o a la que pasaba por la zona de camino a Estados Unidos.

Los dos proyectos focalizaron prioritariamente el tránsito interoceánico, la instalación de hidroeléctricas a lo largo de las vías y la extracción de las riquezas naturales de toda la región, que históricamente ha estado ligada a la economía norteamericana. Las rutas en el PPP fluían hacia el norte y en la IIRSA hacia los océanos, para de ahí alcanzar los mercados del Norte global.

Ambos proyectos fracasaron; en parte porque su ambición sobrepasó los cálculos realistas de factibilidad económica; en parte porque desataron

una efervescencia social territorializada, que se combinó con las protestas antineoliberales y con la emergencia de sujetos indígenas que ponían en cuestión al sistema capitalista de dominación y organización de la vida y, con ello, a los megaproyectos de desarrollo y a la idea de progreso. No obstante, aunque circunstancialmente no prosperaron, se ha seguido buscando revivirlos con nombres y estilos nuevos.

ILUSTRACIÓN 1. *Las venas abiertas de América Latina*



Los megaproyectos en el sur-sureste de México

El Tren Maya (TM) es parte de un gran proyecto de infraestructura y ordenamiento económico y poblacional en el sur-sureste mexicano, un "proyecto de reordenamiento territorial" como destaca el discurso oficial. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, lo incluye entre los seis programas regionales que permitirán "garantizar empleo, educación, salud y bienestar", de manera que el Tren Maya es sólo una pieza de un proyecto más amplio (Presidencia de la República, 2002). De acuerdo con el PND, el proyecto incluye 1 525 km y requerirá de una inversión de entre 120 y 150 000 millones de pesos[2] para conectar los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco en transporte de carga, turistas y personas locales, aunque el corazón del proyecto es detonar la creación y articulación de nuevos polos de desarrollo —industrial, productivo, urbano— que alcanzarían la costa de Chiapas.

El Tren Maya conectaría la totalidad de la península de Yucatán con su proyecto mellizo, el Corredor Transístmico (CT), planificado entre los puertos de Salina Cruz, en Oaxaca, y Coatzacoalcos, en Veracruz. Estos dos proyectos están articulados por la conexión de las ferrovías y carreteras, por la red de puertos y por las actividades económicas proyectadas para la zona, entre las que destaca el traslado de carga y los procesos de manufactura vinculados con el tránsito de mercancías. Tienen a la vez continuidad con un proyecto de larga data que busca la colonización de los territorios peninsulares y su inserción subordinada a los circuitos comerciales globales (Prieto, Benítez y Leal, 2021; Rajchenberg y Héau-Lambert, 2002). El propósito del CT, versión actualizada del Megaproyecto del Istmo de 1997, es complementar o competir con el canal de Panamá como principal paso interoceánico de conexión entre el Atlántico y el Pacífico.[3] Las características geográficas de Panamá de

[2] El cálculo inicial presentado por el PND se ha venido incrementando paulatinamente hasta ascender a más del doble por el momento. No obstante, la revista *CG/LA Infrastructure*, que desde hace 12 años publica anualmente la lista de los 100 proyectos estratégicos de infraestructura y que es una referencia importante para potenciales inversionistas, reporta un costo de 6 300 millones de USD para el Tren Maya (*CG/LA Infrastructure*, 2020-2021).

[3] No consideramos dentro del análisis el proyecto de canal interoceánico de Nicaragua, en acuerdo con una empresa china de construcción de infraestructura, la CCCC Second Harbour Consultants, porque no tuvo condiciones reales de realización y después de una presencia mediática

costas abiertas y un paso estrecho de 80 km, tan favorables para dar paso al enorme flujo de buques comerciales que transitan entre los dos grandes océanos, han empezado a ser insuficientes para los volúmenes de comercio alcanzados por la economía mundial pues la línea de espera oscila entre siete y 15 días y el canal ya está en su máximo de dragado. En 2018 recibió 13 795 buques con una carga de 255 049 145 toneladas largas, de las cuales 155 993 881 transitaban del Atlántico al Pacífico y 94 404 596 en sentido contrario (CESOP, 2019).

Si bien la de Salina Cruz es una costa abierta, Coatzacoalcos es un puerto "encerrado". Una actividad de la magnitud de Panamá, con cuarenta buques de carga y 698 765 toneladas de carga diarias, sería impensable en el CT. Una cuarta parte de eso ya sería intensa, y hay que calcular el aumento constante de demanda por el crecimiento de los intercambios físicos de mercancías. En estas circunstancias, más que el puerto de Coatzacoalcos, hay que pensar en un hipotético sistema de puertos en la costa interna del golfo de México desde ahí hasta Cancún, que podrían desembarcar contenedores para ser transportados en el TM hasta Coatzacoalcos y lo mismo a la inversa.[4] La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) fase 1 presentada por Fonatur, registra, a despecho de lo quebradizo del suelo, una carga para el trayecto de Palenque a Izamal de 2.5 millones de toneladas anuales al inicio y un crecimiento de hasta 10 millones ya en el momento de funcionamiento del tren (Fonatur, 2020).

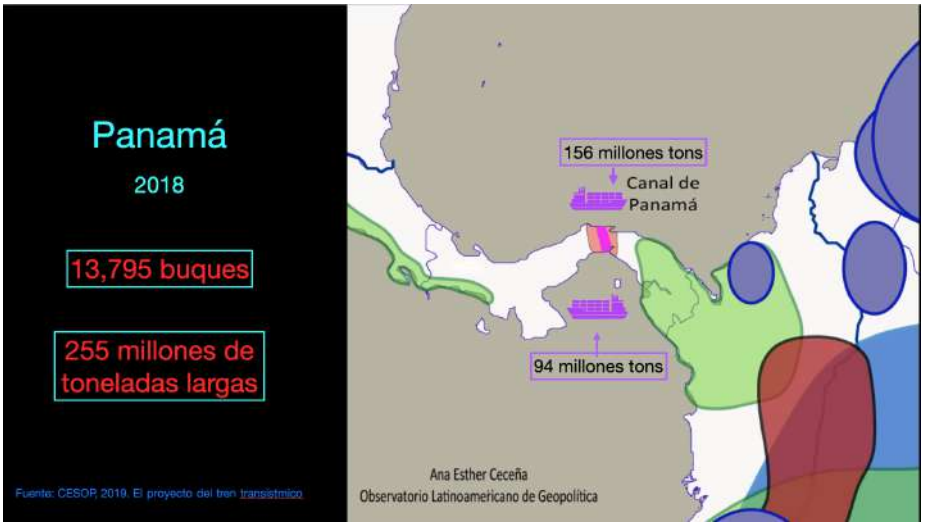
Además de los impactos socioecológicos, culturales, territoriales y geológicos que una obra de estas características tendría, se debe considerar el impacto económico estructural. La dimensión que alcanzan las actividades de tránsito en Panamá, que es el referente inmediato, ha orientado la dinámica económica de ese país hacia los servicios o actividades relacionadas con el funcionamiento del Canal. A este tipo de organización y lógica económica se le ha caracterizado como "transitista", destacando

significativa desapareció de los planes y de los medios. Es interesante que esta empresa forma parte de la China Communications Construction Company LTD, misma que ha obtenido contratos para la construcción del tramo 1 del Tren Maya, a pesar de tener señalamientos de corrupción a propósito de otros contratos. Asimismo, esta empresa se ha hecho cargo de la remodelación de puertos, metros, carreteras y otras infraestructuras importantes en América del Sur, y cuenta actualmente con más de cincuenta obras en 19 países de Latinoamérica y El Caribe.

[4] En una escala menor y con propósito diferente, está el referente de la llamada "Escalera náutica", red de puertos en el mismo territorio destinada a la atención del turismo estadounidense de yates.

con ello su fragilidad y casi nula autosuficiencia. Si el comercio mundial cambiara su trayecto, la economía panameña quedaría en la ruina, como puede pasar en cualquiera de las otras rutas de paso similares.

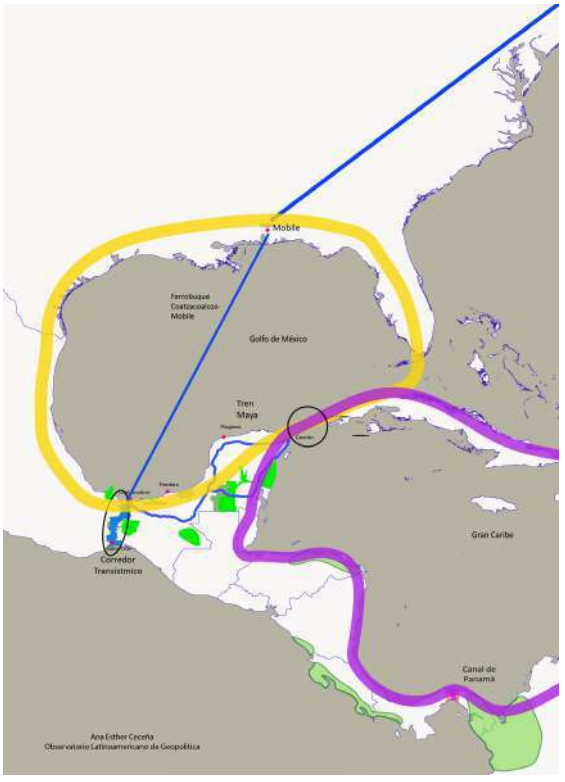
ILUSTRACIÓN 2. *Principal paso estratégico del mercado mundial*



Estratégicamente, desde la perspectiva de la organización territorial continental, el corredor interoceánico tiene una gran importancia. El mundo está agrupado en tres grandes bloques económicos que comercian entre sí, aunque buena parte de las materias primas provienen de los países del Sur: Estados Unidos con un producto interno bruto (PIB) de 21 428 miles de millones de dólares (mmd), la cuenca del Pacífico con 24 631 mmd, y la Unión Europea con 15 593 mmd en 2019 (Banco Mundial, 2020). A lo largo del siglo XX, el comercio se organizaba mayormente alrededor de la cuenca atlántica; no obstante, con la emergencia de los tigres asiáticos (Singapur, Corea del Sur, Hong Kong y Taiwán), con el desarrollo de California (15% del PIB estadounidense) y con la potencia de Japón y China, el dinamismo económico se trasladó definitivamente hacia la cuenca del Pacífico, dejando la costa este de Estados Unidos, responsable de 38% del PIB del país, geográficamente desconectada.

La conexión más expedita entre el este de Estados Unidos y el bloque asiático es sin duda la del istmo de Tehuantepec, que se alcanza por medio del golfo de México, especie de mar interno de la región norteamericana, donde ya está establecida una ruta que conecta el puerto mexicano de Coatzacoalcos, Veracruz, y el estadounidense de Mobile, Alabama.

ILUSTRACIÓN 3. *Conexión Pacífico – Costa este de Estados Unidos*

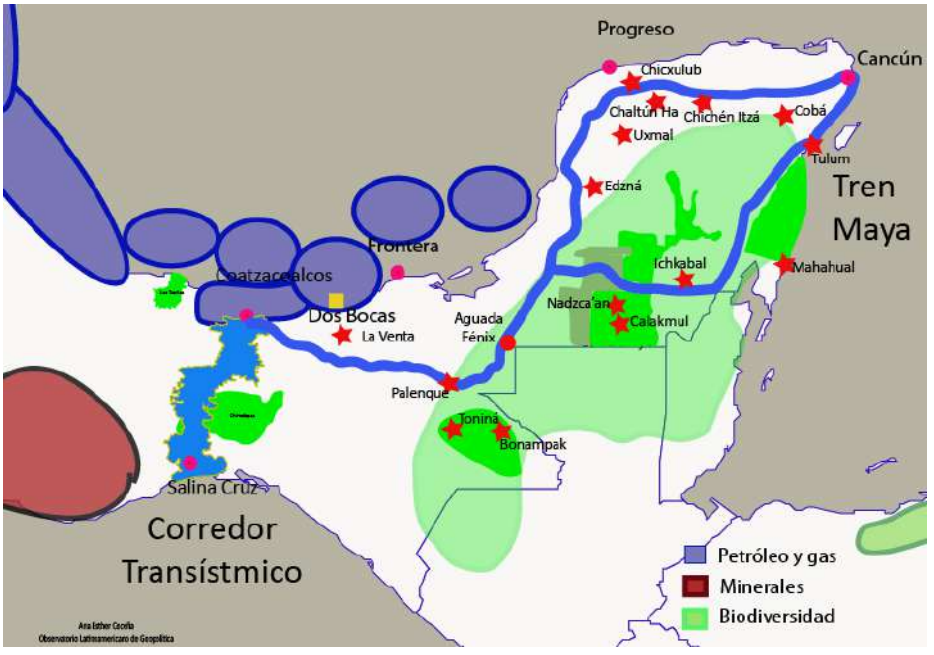


La región del sur-sureste mexicano (92 mmd) no representa ningún interés económico frente a la dimensión que tienen los tres bloques mencionados. Incluso el tamaño de la economía mexicana (868 mmd) es incomparable con ellos. No obstante, lo que sí puede resultar interesante son las riquezas petroleras de México ubicadas en Tabasco y la zona aledaña del golfo de México, subiendo por la costa hacia Estados Unidos; la riqueza mineral que está en esa zona y una importantísima riqueza cultural y biótica del país, que se concentra en esa región. Pero el mayor

interés sin duda concierne a la infraestructura de paso entre bloques económicos que disminuiría los costos de bajar hasta Panamá y facilita el traslado entre regiones del propio Estados Unidos sin tener que atravesar las montañas Rocallosas.

La riquísima región del sur-sureste, con estos megaproyectos, será una ruta de paso estratégica para el mercado mundial.

ILUSTRACIÓN 4. *Riquezas en la región Tren Maya-Corredor Transístmico*



La frontera sur de México

En sentido estricto, la frontera sur, entendida como el territorio que define el límite de México, tiene una extensión de 1 138 km, 962 colindantes con Guatemala, y los 176 restantes con Belice, establecidos en tratados de límites de finales del siglo XIX. De sur a norte, con Guatemala involucra a los estados mexicanos de Chiapas (654 km), Tabasco (108 km) y Campeche (194 km), y los departamentos guatemaltecos de San Marcos, Huehuetenango, Quiché y Petén. Respecto a Belice, Quintana Roo

(193 km) y Campeche (14 km) colindan con los distritos beliceños de Corozal y Orange Walk. Esta frontera destaca por su diversidad y riqueza tanto en recursos naturales como en culturas, pueblos y tradiciones: del lado mexicano se habla, además del castellano, cakchiquel, chol, jacalteco, konjabal, lacandón, mame, mochó, tojolabal, tseltal, tsotsil y zoque, en Chiapas; zoque, tsotsil, tseltal, chontal y chol, en Tabasco; y maya, en Campeche y Quintana Roo. En Guatemala, maya, quekchí, chuj, mam, kanjobal e ixil, además del castellano. Y en Belice, castellano, inglés, la variante del flamenco de los menonitas, maya y una variante del chino (Fábregas Puig, 2005).

El censo de 1990 (INEGI, 1990) registraba un total de 1 336 312 personas viviendo en estos territorios: 61.3% en Chiapas, 7.1% en Tabasco, 18.6% en Campeche y 12.9% en Quintana Roo. En el censo de 2010 (INEGI, 2010), se calculaba una población de 1.6 millones de personas, con 74% en Chiapas (42% sólo en Tapachula y Ocosingo), 7% en Tabasco, 4% en Campeche y 15% en Quintana Roo. Al comparar estos datos, llama la atención el desplazamiento poblacional interno que abandonó Campeche, así como la progresiva concentración poblacional relativa en Chiapas y, en menor medida, en Quintana Roo.

Un análisis pormenorizado de otras características indica que la población en la región es poco representativa en relación con el territorio que ocupa pues representa 8% del total nacional en los cuatro estados que son el 11% del territorio (Comisión de Asuntos Fronterizos Sur del Senado, 2016). En contraste, la región tiene un altísimo valor en cuanto a riquezas naturales: 19 de los 50 ríos y regiones hidrológicas prioritarias; 70% de la biodiversidad de América septentrional hasta alcanzar 80% de toda la biodiversidad de México; 69% del agua dulce disponible; 99% de los hidrocarburos; 90% de la diversidad en especies cultivadas de origen americano (Conabio, 2020; Conagua, 2018). Este contexto de escasa densidad poblacional y alta diversidad en *recursos* valiosos despierta la avidez por impulsar la ocupación rentable de los territorios.

Entre tanto, el espacio de la frontera sur de México, históricamente catalogado —al igual que otros espacios fronterizos del Sur global— como "naturaleza", "fuente de recursos", "vacío demográfico", "región atrasada / improductiva", destaca por su compleja diversidad ecosistémica,

histórica, social y cultural: el control del territorio y la explotación de sus riquezas lleva aparejadas complejas dinámicas demográficas y conflictos por su ocupación. Esto amerita problematizar los procesos que impactan a los territorios, para comprender las dinámicas y características de sus respectivos proyectos geopolíticos, así como los resultados de las pugnas, tensiones y conflictos territoriales, ideológicos, sociales, políticos, culturales, económicos e incluso cosmogónicos, cada cual con sus propios usos y entendimientos de los espacios, de la biodiversidad y de las relaciones sociales, y cuyo encuentro y definición conllevan una transformación sociogeográfica acelerada y múltiples procesos de reterritorialización.

Fronteras de la frontera sur

La geografía continental, que concede a México la virtud de un paso interoceánico estrecho, le otorga también condiciones óptimas de frontera de contención de los desplazamientos humanos, único tránsito aún "controlable" por los distintos Estados nación en el contexto de la globalización neoliberal. Con una longitud quince veces menor que la de la frontera norte, el istmo de Tehuantepec es ideal como dique en la travesía migrante hacia Estados Unidos.

Las fronteras constituyen espacios privilegiados para el análisis y abordaje de múltiples fenómenos y procesos sociales, al ser territorios históricamente en disputa que reflejan la complejidad, flexibilidad, dinamismo y conflicto secular entre naciones y regiones. Estos espacios límite para el ejercicio de la soberanía y la definición de la ciudadanía son definidos de forma más o menos arbitraria fruto de los grandes conflictos y tensiones de toda evolución histórica, y aunque su delimitación política pueda no cambiar, sus alcances y expresiones concretas se encuentran en reconstrucción permanente.

La(s) frontera(s) son paradoja y paradigma, pues delimitan y diferencian construcciones entre el Nosotros y los Otros que parecerían no tener cabida en la "aldea global", entre lo socialmente establecido y admitido, y lo que en cada momento determinado se quiere ignorar, se desprecia o teme. Junto con los muros, parecen ser remanentes de un mundo pasado. Quizás en mayor medida en el contexto de la globalización contemporánea, que preconizaba su disolución (Appadurai, 1996), la idea

tradicional de frontera ha dado lugar a una multiplicación de fronteras-otras resignificadas y complejas (Amilhat y Fourny, 2006). Por esto tendrá sentido pensar la frontera sur de México en términos de *fronteras dentro de la frontera sur*.

La noción de frontera (y lo fronterizo) tiene un valor central como categoría relacional en tanto espacio de articulación de lo geopolítico, y como espacio semántico que dota de significado a los procesos que en él acontecen (Nail, 2016). Entre otras regiones del *Sur global*, las fronteras en América fueron impuestas como forma de ordenar el "nuevo mundo" (Popescu, 2011), por lo que se antoja imprescindible considerar su reconstrucción epistemológica. Además, hay que considerar la relevancia de sus geografías extremas en territorios habitualmente alejados de los centros, escasamente poblados, con menores índices de desarrollo y considerados vacíos (Amilhat-Szary y Rouviére, 2009), en tanto que construcciones que justifican y legitiman las intervenciones centralistas sin consideración de sus realidades locales. En muchos sentidos, y más para el caso de las fronteras de los Sures globales, se entienden como espacios de "ingobernabilidad", en los que se explicita la falta de capacidad o interés de la presencia de los Estados involucrados. Esto permite que surjan "otras fronteras" no específicamente vinculadas al poder y control estatal, o donde este trata de controlar lo incontrolable. En ese sentido, son especialmente relevantes las fronteras que se definen en términos de la geopolítica, vinculadas al reparto de territorios como el que ocurre con los megaproyectos. Y si hablamos de resultados de conflictos geopolíticos territoriales, tránsitos fronterizos "incontrolables", y paradojas de la globalización, sin duda un caso paradigmático son las poblaciones migrantes procedentes de los Sures globales, que se han originado, transitan, o son detenidas y controladas en los territorios de la frontera sur de México.

Fronteras como geografías del desarrollo

Es necesario reflexionar sobre los sentidos y alcances de la noción de frontera, pues es a su alrededor que definimos los territorios sobre los cuales centramos nuestra atención, al ser los espacios donde se generan,

atraen o transforman los modos de vida y las (in)movilidades humanas[5] de nuestro interés, tanto como las políticas públicas y los megaproyectos. Reconstruir la noción de frontera implica considerar la dialéctica que se produce entre las partes que dicha frontera separa, entre el *Nosotros* y los *Otros*, lo conocido y lo desconocido, lo soberano y lo extraño. Las reconfiguraciones y su papel en tanto marca diferenciadora, permiten la articulación y mejor entendimiento de las relaciones entre las categorías centrales de nuestra perspectiva teórica: el territorio, las territorialidades, la geopolítica y las (in)movilidades.

A lo largo de la historia de la humanidad los territorios han ido siendo *geo-grafiados* (Porto, 2001) por todas las criaturas que los habitan. Con la modernidad, la criatura humana se erige como indicada para desplegar sus criterios organizadores sobre los territorios, sobre el resto de las criaturas y sobre las dimensiones físicas de la materia planetaria. Los principios civilizatorios de la modernidad conceden a la especie humana el privilegio de diseñar territorio y sociedad. La materialidad y la territorialidad se escriben (*se grafían*), se adaptan, se someten a la insigne tarea de controlar a la que desde entonces se llama naturaleza, para ponerla al servicio del progreso de la humanidad. Las potentes fuerzas de ese complejo material, geológico, ecológico y hasta cultural que quedó circunscrito en la idea de *naturaleza* fueron convertidas en *recursos*, en objetos útiles. Era el ser humano sobreponiéndose a la magia de los eventos incontrolables, multiplicando los ciclos de reproducción de las especies, manipulando el clima, modificando las estructuras genéticas o moleculares y negando la humanidad de los pueblos con culturas y visiones distintas. Semihumanos, supersticiosos o simplemente atrasados por no entender la marcha del progreso.

La sistematización de estos principios estructuradores de la civilización moderna, en relación con la ocupación y diseño de los territorios, se llama desarrollo. Desarrollo entonces es sólo un modo de grafiar los territorios, de construir territorialidades o modos de vida y

[5] La noción de *(in)movilidad* (Gustafson, 2009) abarca todo el abanico de movimientos poblacionales posibles: desplazamiento interno, migración internacional (temporal y definitiva), movilidad forzada, movilidad pendular y transfronteriza, turismo... Y su contracara, los no desplazamientos, voluntarios o forzados. A efectos de este trabajo, interesa resaltar el carácter "forzado" (tanto de la movilidad como de la permanencia) vinculado a los efectos territoriales de los megaproyectos considerados.

de convivencia con y en el entorno físico, biológico y astrológico. Es un criterio de territorialización, por ahora dominante, pero ciertamente no único ni superior.

En el marco epistémico de la modernidad, que impregna todos los ámbitos y las dimensiones de la vida humana, el *desarrollo* se ha colocado como un propósito inapelable, vinculado inequívocamente a una idea de crecimiento sin límite. Sinónimo de urbanización, cuando las ciudades son los principales emisores de gases de efecto invernadero; sinónimo de inversión de capital, cuando las inversiones son cada vez más destructivas y tóxicas para la sociedad y el ambiente; y sinónimo de orden y bienestar a expensas de los procesos de disciplinamiento colectivo necesarios para que las víctimas del desarrollo no puedan cuestionarlo.

El desarrollo en el marco de la modernidad capitalista se erige como único modo de producir materialidad. Desconoce la diversidad epistémica y cultural presente en los modos de vida y dinámicas sociales con principios civilizatorios diferentes, que negocian con la modernidad de manera tensionada y conflictiva. El avance de los megaproyectos de (este) desarrollo sobre los territorios implica también el avance de un proceso de colonización inacabado, como quizás último peldaño de desestructuración de los mundos llamados indígenas: maya, zoque, olmeca y todos los que convivieron y conviven en esas tierras. Esta idea de desarrollo, y las formas en que se explicita, justifica y naturaliza, es el más claro exponente de la cuádruple caracterización de la modernidad occidental con sus jerarquías y discriminaciones de clase; raza, etnia o cultura; género y especie. Bajo esa misma lógica, la ampliación de las fronteras de este imaginario hegemónico conlleva inequívocamente la expulsión de las poblaciones que vivían fuera de su influencia.

Dentro de esta perspectiva amplia interesa enfocarse en la dimensión de (in)movilidad forzada, y su vínculo con los procesos históricos de expansión de la modernidad-colonialidad hacia los territorios fronterizos. Esta dinámica lleva aparejada inexorablemente distintos procesos de relocalización tanto de las personas que los habitan como de las nuevas poblaciones que encarnan y abanderan dichos procesos. En particular, determinadas iniciativas de reordenamiento territorial, como los megaproyectos, operan inevitablemente como mecanismos de expulsión,

atracción, retención e instrumentalización de las poblaciones en situación de (in)movilidad local, nacional, regional y global. Podría sostenerse que todo proyecto de reordenamiento territorial tiene al menos asociado un par de procesos de redistribución poblacional, uno de expulsión y otro de atracción —que sin duda son en su interior, mucho más complejos y diversos—. Se trata por tanto de una estructuralidad histórica que resulta analíticamente relevante para la región y territorios mesoamericanos (Prieto, 2017).

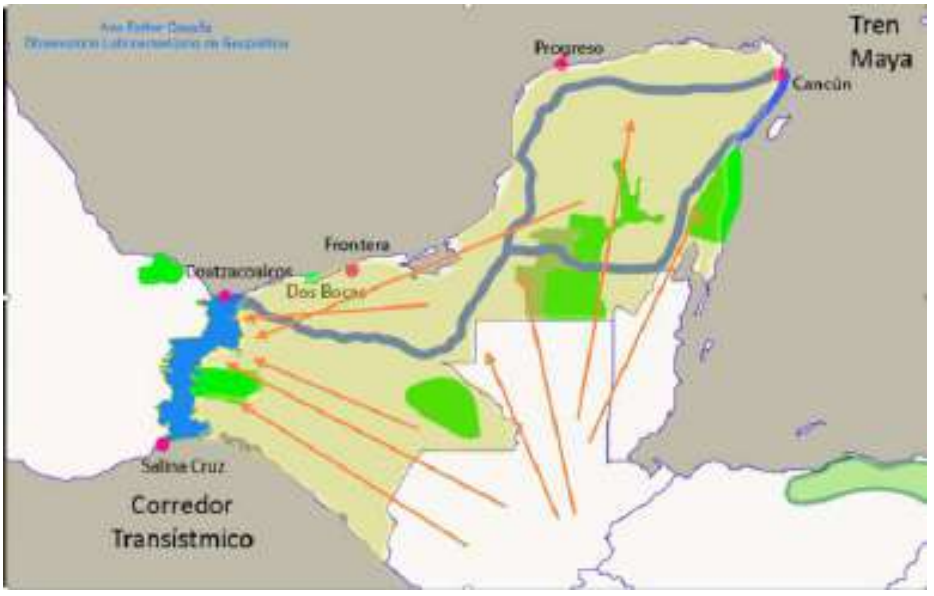
A partir de esta lógica inherente a los megaproyectos, se identifica un patrón histórico que integra la creación, la justificación y la instrumentalización de (in)movilidades humanas. Una vez desplazadas, la marginalidad de estas poblaciones se constituye mediante un doble proceso que en primer lugar las barbariza, para posteriormente incorporarlas a los distintos espacios sociales en que resultarán de utilidad. Primero hay que justificar su desplazamiento (por el bien del desarrollo), después, su control (por su propia seguridad), y finalmente su instrumentalización subordinada (por el bien común).

Del tapón al vórtice: nuevas fronteras de la migración continental

En los territorios de la llamada frontera sur de México se encuentran y entrecruzan, en formas complejas, cosmovisiones milenarias, modos de vida, intereses globales y políticas públicas que actualizan conflictos inherentes y constitutivos del sistema moderno-colonial. Lo coyuntural y lo estructural se relacionan de maneras diversas y cambiantes, haciendo necesarias las miradas y herramientas que aproximen particularidades y generalidades, y que al mismo tiempo consideren a lo "humano" en su interrelación íntima con el contexto socioambiental en que se desenvuelve (Lander, 2000).

Con el istmo de Tehuantepec como límite, la región comprendida por los dos actuales megaproyectos del sureste apunta a convertirse en una *zona de encierro* en la que se propone desarrollar condiciones de retención (o inmovilización) tanto de la población local con ánimos migrantes como de las caravanas de paso entre cualquier otro lugar y Estados Unidos. Proyectos de urbanización, parques industriales,

ILUSTRACIÓN 5. *El sureste como zona de encierro*



maquiladoras, servicios turísticos, labores de construcción en un primer momento, y hasta venta de artesanías en las estaciones del tren, son actividades que se anuncian como destino de anclaje de los desplazados laborales, ecológicos, culturales y por violencia que, como las aves migratorias, tendrán que pasar por el estrecho de Tehuantepec.

En este sentido, la frontera tradicional de México con Guatemala y Belice, que por sus propias características geográficas nunca ha podido ser considerada una frontera (como espacio de separación y control), se ha desterritorializado y ha sido reconceptualizada en al menos tres ocasiones: una considerando a México, en su totalidad, como un país-frontera, o frontera vertical (Sandoval, 2011), en el que las políticas migratorias de control no se aplican sobre la línea horizontal de separación nacional, sino a lo largo de todo el territorio, de sur a norte. Posteriormente, como país-tapón: caracterización emanada de la aplicación del Plan Frontera Sur, en el sexenio de Enrique Peña Nieto, que blindó la vigilancia sobre la "Bestia"[6] y exacerbó las políticas de control concentradas en la detención

[6] Tren que conecta las fronteras sur y norte de México usado por los migrantes, mayoritariamente sin papeles, en su travesía hacia Estados Unidos. Se le llama la "Bestia" por ser un tren de gran

migratoria al sur del istmo, antecedente inmediato de las políticas de militarización del sexenio actual. Y de forma más reciente, como "vórtice migratorio" (Camargo y Prieto, 2022), dada la confluencia de políticas que inciden en la emergencia, multiplicación e interrelación de un conjunto amplio de (in)movilidades: desplazamiento interno de pobladores originarios, control y deportación de poblaciones migrantes del Sur global, atracción de nuevos migrantes tanto internos como internacionales, destino de grandes contingentes de turistas, enajenación de territorios nacionales para el aprovechamiento foráneo, espacio de destino de repatriaciones desde Estados Unidos y otras similares. Esta noción no se centra en destacar como estructurante algún tipo de desplazamiento en particular, sino que define la región de esta nueva frontera sur de México según la articulación y simultaneidad de una diversidad de tránsitos articulados y complementarios en un territorio en proceso de (des)fronterización permanente, a lo que remite la definición de los megaproyectos en curso como proyectos de "reordenamiento territorial".

En ese contexto territorial, política y socialmente complejo, la zona de encierro entre las fronteras políticas y la nueva frontera ístmica anuncia una confluencia de todos estos elementos de tensión. La atracción de trabajadores a los parques industriales tiene como contraparte la desarticulación comunitaria y un cambio profundo en los modos de vida, que alterarán significativamente la región. Los desplazamientos son inevitables en proyectos de esta naturaleza y moverán poblaciones que no necesariamente se incorporarán a las actividades de los parques industriales o de los nuevos servicios pero que previsiblemente perderán sus lugares de asentamiento previo. A su vez, los migrantes externos que serán detenidos en el istmo deberán encontrar un espacio de asentamiento y alguna remuneración que les permita sobrellevar un exilio en el que son obligados a permanecer en el espacio intermedio, sin poder volver a su lugar de origen, pero sin poder llegar al destino previsto. Sus condiciones de documentación y desplazamiento apuntan a su instrumentalización en nuevos mercados laborales indocumentados

---

peligrosidad para estas poblaciones migrantes ya que en el trayecto pueden ser asesinadas, esclavizadas, extorsionadas o correr riesgos equivalentes. El trazado de una parte de dicha Bestia —particularmente los tramos conocidos como Chiapas y Mayab— es el mismo que retoma el proyecto Tren Maya.

y altamente precarizados. Estas movilidades clásicas, con décadas (si no siglos) de recurrencia, no serán las únicas que se detonan y enmarcan en el proceso de multiplicación de megaproyectos en la región: la concesión de grandes obras de infraestructura a empresas de capital extranjero promete la llegada de personal calificado desde los lugares de origen de dichas compañías, así como de otros trabajadores especializados desde otros puntos de la república. Las necesidades de vigilancia y control que tendrá no sólo la supervisión fronteriza, sino la protección de las infraestructuras en curso, amenaza con multiplicar la militarización de la región, muy probablemente con efectivos de la nueva Guardia Nacional, que en su mayoría no son originarios de la región sino de otros lugares del país.

Los riesgos

Un proceso de esta naturaleza, como el que generará el Proyecto de Desarrollo Integral Tren Maya, producirá inevitablemente —e incluso deliberadamente— modificaciones profundas, sustanciales e irreversibles en los modos de vida y en las dinámicas y equilibrios ecológicos de la región afectada, con repercusiones sobre los territorios con los que mantiene relaciones de conectividad: corredor biológico mesoamericano y amazónico; o pueblos mayas de ambos lados de la frontera, entre otros. Especialmente, los impactos en términos de (in)movilidad de las poblaciones regionales e inmigrantes anuncian un aumento en los niveles de conflictividad y tensión que ya antes de iniciar el proyecto han conducido a la ocupación militar de la zona, agravada por la presencia de grupos paramilitares que amagan a los habitantes de lugares con ubicaciones de gran valor geoestratégico —Ocosingo, Chiapas; Xpujil, Campeche; o Bacalar, Quintana Roo, serían algunos ejemplos—.

Adicionalmente a la militarización de la región promovida por el Estado mexicano, los intereses económicos, migratorios y estratégicos que se cruzarían en estos territorios pertenecientes al área de América del Norte —integrada jurisdiccionalmente por tratados como el TMEC y la Iniciativa Mérida—, podría justificar la presencia de personal de los cuerpos de seguridad de los otros países que conforman esta macrorregión.

Más aún cuando el corredor transístmico está llamado a convertirse en un paso estratégico del mercado mundial y, con ello, en espacio de disputa de primer orden en la competencia internacional por la hegemonía planetaria. En este caso, la soberanía de la nación sobre la totalidad del territorio y los procesos que en él se desarrollan se vería, seguramente, avasallada.

En tales circunstancias, y en una situación como la que parece perfilarse para el sureste de México con estos proyectos modernizadores, se entiende la resistencia de comunidades, pueblos, investigadores y científicos que alertan sobre el riesgo de traspasar, o seguir traspasando, los puntos de no retorno, tanto en el terreno ambiental como en el sociocultural, que harían irreversibles los daños y contribuirían a agravar la catástrofe socioambiental global que se manifiesta en el cambio climático, en las pandemias que resultan de los profundos desequilibrios ecológicos y de las variadas alteraciones al medio ambiente, así como en las migraciones masivas, recurrentes y crecientes de desplazados laborales, ambientales y huyendo de las múltiples violencias expropiadoras.

Lo que ocurre hoy día en la frontera sur de México es una muestra relevante de la complejidad en que se generan, desarrollan y caracterizan, de forma notable, los procesos de (in)movilidad poblacional global y las disyuntivas entre modos de vida inspirados en claves civilizatorias distintas. Donde se encuentran las personas originarias del lugar y las expulsadas de los países históricamente dependientes con los intereses geopolíticos de las grandes potencias hegemónicas (nacionales o mercantiles). En medio (no mediando), las Naciones Unidas, la Organización Internacional para las Migraciones, la Conferencia Económica para América Latina, insisten en un "derecho a migrar" de forma "legal, ordenada y segura". Esta retórica defiende una lógica funcional de ocupación del territorio, la multiplicación de proyectos extractivistas, y la generalización de mercados laborales precarizados, específicamente orientados a población migrante. Frente a este discurso, una verdadera política de combate a las causas de la migración tendría que garantizar el "derecho a permanecer", "seguro, tranquilo y feliz" donde se elija, no a donde se sea empujado. En medio, también, se ubica el conflicto no resuelto de la colonización de toda organización de la vida no capitalista y los afanes

por transformar los modos de vida, unilateralmente, con la justificación del desarrollo como única entrada posible al futuro.[7] Las vertientes de territorialización no rentabilizadora presentes en el sur-sureste de México, que han permitido mantener relaciones complementarias y creativas entre todas las especies que componen los socioecosistemas de la región, confrontan hoy las políticas del progreso propias de la modernidad en proceso de desmoronamiento.

Sigue quedando pendiente, frente a los imaginarios de esa modernidad en decadencia, pensar en proyectos territoriales para nuestro continente que no se basen en la precarización, las violencias y el desplazamiento forzado de quienes residen, en ocasiones desde hace milenios, en esas tierras y que, en cambio, levanten las miras hacia una formulación de organización de la vida capaz de reconocer la potencia creativa de las diversidades y movilidades y de detener el socioecocidio al que nos ha llevado la modernidad en desarrollo.

Es interesante revisar, ante la magnitud de los proyectos que dicen buscar el bienestar y desarrollo del sur-sureste, lo esencial y realista de las peticiones de comunidades y poblaciones de esta región, que entienden el bienestar en otros términos y con otras epistemologías:

* Atender necesidades básicas como salud y educación.
* Remediar daños ecológicos y detener la devastación.
* Instaurar un Estado de derecho y combatir la corrupción.
* Promover el cuidado socioambiental y los modos de vida que lo han preservado.
* Erradicar cultivos transgénicos y uso de agroquímicos.
* Erradicar proyectos dañinos y contaminantes como las granjas avícolas y porcinas.
* Desestimular el crecimiento de las concentraciones urbanas.

[7] Recuérdese el memorable "There is no alternative" de Margaret Tatcher, emisaria del neoliberalismo y la monocultura.

* Consultar respetuosa y adecuadamente a las comunidades indígenas, de conformidad con el Convenio 169 de la OIT firmado por México.

* Servirse del conocimiento científico y de los saberes comunitarios para lograr un medio ambiente y un medio social sanos.

"Nosotros, tenemos nuestro propio desarrollo. En la costa tenemos pesca, tenemos milpa, artesanías, un poco de turismo… No necesitamos empleo, queremos nuestra libertad. Vivimos bien, sólo queremos que el gobierno cumpla con buena atención a la salud, educación, que no haya corrupción a la hora de hacer las MIAS…" (Alberto Rodríguez Pisté, Organización Chikin Ha).

Bibliografía

Amilhat, A.-L., y Fourny, M. C. (2006). *Après les frontières, avec la frontière. Nouvelles dynamiques transfrontalières en Europe*. París : Editions de l'Aube.

Amilhat-Szary, A.-L., y Rouvière, L. (2009). Des dynamiques transfrontalières au bilan d'aménagement du territoire: Innovations et blocages dans les Andes centrales (Chili-Pérou-Bolivie*). Reveu Mosella*, (*Nº Especial "Fronteras y desarrollo").*

Appadurai, A. (1996). *Modernity at large*. University of Minnesota Press.

Banco Mundial (BM) (2020). *Word Development Indicators*. http://databank.worldbank.org/

Benítez, J, A., Pozo Montuy, G., Alexander, S., Vargas Contreras, J., Escalona Segura, G., Prieto Díaz, S., Sánchez Acuña, M., y González Gallina, A. (2021). Impacto de la vía férrea y del crecimiento turístico asociado al Tren Maya: medidas de mitigación y cambios al diseño para las reservas de Calakmul y Balam-kú". En J. A. Benítez y G. Escalona Segura (coords.), *Impacto de las Vías de Comunicación sobre la Fauna Silvestre de Áreas Protegidas: estudios de caso para el Sureste de México*. El Colegio de la Frontera Sur.

Camargo, A., y Prieto, S. (2022). Fronteras de la Frontera Sur. Entre (re)ordenamientos territoriales y (re)distribuciones poblacionales. En Guillermo

Castillo (coord.), *Migración centroamericana en el México contemporáneo. Procesos sociales y dinámicas de exclusión*. Instituto de Geografía-UNAM.

Ceceña, A. E. (1997, 28 de mayo). El Istmo de Tehuantepec: frontera de la soberanía nacional. *La Jornada del Campo*. México. http://geopolitica.iiec.unam.mx/node/647

Ceceña, A. E., Aguilar, P., y Motto, C. (2007). *Territorialidad de la dominación. Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana*. Buenos Aires: Observatorio Latinoamericano de Geopolítica.

Ceceña, A. E., Barrios, D., Franco, A., Hidalgo, A., Moreno, P., Núñez, V., Ramírez, S., Rodríguez, A. K., Romero, Y., y Tejada, F. (2021). *El Istmo de Tehuantepec en riesgo*. México: Observatorio Latinoamericano de Geopolítica. https://geopolitica.iiec.unam.mx/sites/geopolitica.iiec.unam.mx/files/2021-04/Istmo%20de%20Tehuantepec%20en%20riesgo_0.pdf

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP) (2019). *El proyecto del tren transístmico*. México: Cámara de Diputados/CESOP.

CG/LA Infrastructure. (2020-2021). *Top 100 North America Strategic Infrastructure Projects*. https://cgla.s3.amazonaws.com/documents/NALF12/Strategic+100+NA+Project+List+2020:2021.pdf

Comisión de Asuntos Fronterizos Sur del Senado (2016). *Programa de trabajo 2016*. https://www.senado.gob.mx/comisiones/asuntos_fronterizos_sur/docs/Programa1_LXIII.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2020). *Corredor biológico mesoamericano*. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm.

Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2018). *Estadísticas del agua en México*. México: Gobierno de México/Conagua/Semarnat. http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf

Domínguez, C. (2020, 28 de agosto). Ponencia en el "Foro Virtual de discusión y análisis sobre el futuro de la Península de Yucatán". YouTube [Video, 4:03:35]. https://youtu.be/YNZs9WOQnpM

Fábregas Puig, A. (2005). Vivir la frontera sur de México. En P. Bovin (dir.), *Las fronteras del istmo: Fronteras y sociedades entre el sur de México y América Central*. México: Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. http://books.openedition.org/cemca/641

Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur). (2020). Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R). Fase 1. Palenque Izamal.

FONPLATA. (2007). https://www.fonplata.org/es

Gustafson, P. (2009). Mobility and Territorial Belonging. *Environment and Behavior*, *41*(4), 490-508.

Hernández, J. (2020, 28 de agosto). Ponencia en el "Foro Virtual de discusión y análisis sobre el futuro de la Península de Yucatán". YouTube [Video, 4:03:35]. https://youtu.be/YNZs9WOQnpM

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1990). *IX Censo General de Población y Vivienda*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/

_____ (2010). *Censo de Población y Vivienda*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (2006). *Regiones indígenas de México*. CDI/PNUD.

Lander, E., y Castro-Gómez, S. (2000). *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales: perspectivas latinoamericanas*. Buenos Aires: Clacso.

Medellín, R. (1996). La Selva Lacandona. *Arqueología Mexicana*, *IV*(22).

Nail, T. (2016). *Theory of the border*. Nueva York: Oxford University Press.

Ochoa, F. y Asociados (1996). Consultoría Maestra para el Programa de Desarrollo Integral del Istmo de Tehuantepec. México: SCT/Gobierno de Oaxaca/Gobierno de Veracruz.

Popescu, G. (2011). *Bordering and ordering the twenty-first century: Understanding borders.* Rowman and Littlefield.

Porto Gonçalves, C. W. (2001). *Geo-grafías. Movimientos sociales, nuevas territorialidades y sustentabilidad*. México: Siglo XXI.

Prieto Díaz, S. (2017). *Cartografías de la Subalternidad Migratoria: bestialización, inhumanidad y contrahegemonía en el contexto del Plan Frontera Sur de México*. Tesis doctoral, Universidad Iberoamericana, México.

Prieto Díaz, S., Benítez, J. A., y Leal, A. (2021). Vías de comunicación, reordenamiento territorial y reconfiguración de las movilidades humanas en la península de Yucatán y la Frontera Sur de México. En J. Benítez y G. Escalona (coords.), *Impacto Ambiental de las Vías de Comunicación Terrestre sobre la Fauna Silvestre de Áreas Naturales Protegidas: diagnóstico,*

medidas de mitigación y estudios de caso para el Sureste de México. México: El Colegio de la Frontera Sur.

Presidencia de la República (2002). *Plan Puebla-Panamá. Avances y perspectivas*. México.

Rajchenberg, E., y Héau-Lambert, C. (2002). En la antesala del Plan Puebla-Panamá: Tehuantepec en el siglo XIX. *Chiapas*, (14). https://chiapas.iiec.unam.mx/No14/ch14rajchenberg-heau.html

Rodríguez, Y. (2020, 26 de septiembre). Descubren seis pirámides mayas en Yucatán. *El Universal*. https://www.eluniversal.com.mx/cultura/descubren-seis-piramides-mayas-en-yucatan

Sandoval, J. M. (2011. La securitización de la migración y de las fronteras en América del Norte. En A. M. Aragonés (coord.), *Mercados de trabajo y migración internacional* (pp. 253-288). México: IIE-UNAM.

Glosario

(In)movilidades: La noción *(in)movilidad* (Gustafson, 2009) abarca todo el abanico de movimientos poblacionales posibles: desplazamiento interno, migración internacional (temporal y definitiva), movilidad forzada, movilidad pendular y transfronteriza, turismo... Y su contracara, los no desplazamientos, voluntarios o forzados. A efectos de este trabajo, interesa resaltar sus vínculos con los efectos territoriales de los megaproyectos considerados.

Materialidad: La materialidad de un modo de vida o de una civilización marca sus posibilidades y sus límites. El modo de moldear, usar, potenciar o relacionarse con los elementos materiales y de reorganizarlos a partir de los criterios epistemológicos (visión del mundo) en los que se sustenta el modo de vida.

Megaproyecto: Grandes proyectos de rediseño territorial justificados desde la promoción del desarrollo y la atracción y soporte de inversiones públicas y privadas que se traducen en procesos de despojo de los bienes comunes: tierra, territorio, lengua, cultura, semillas, para su acumulación como bienes privados. Algunas de las formas que pueden tomar estos megaproyectos, que amenazan tanto a los territorios como a las poblaciones que los habitan, son la gran minería, la explotación petrolera, el

fracking, los gasoductos, las hidroeléctricas, las energías renovables con tecnologías dependientes, los programas de conservación de la naturaleza, la agroindustria y uso de agroquímicos, los monocultivos transgénicos, los desarrollos inmobiliarios y turísticos, las carreteras, entre otros.

Territorialidad/territorialización: Como territorio es un concepto histórico-cultural y no sólo geográfico, territorialidad indica el modo de habitar, geo-grafiar y significar el espacio de construcción de la vida social. La territorialidad capitalista, como base de un sistema-mundo expansivo, difiere, contradice, avasalla o confronta las territorialidades que le son preexistentes o que resisten, se actualizan y conviven con ella.

Transitismo/economía transitista: Se entiende por transitismo una lógica económica organizada en torno a la cualidad de eslabón o paso que tienen algunos territorios como Panamá o Suez. En realidad, esta modalidad económica remite a la renta y no a la ganancia; proviene de una condición geográfica particular preexistente que otorga la posibilidad de organizar la economía y la sobrevivencia a partir del derecho de paso. Esta característica de tienen los territorios ístmicos es la que permite valorar geopolíticamente a Tehuantepec en detrimento de su historia cultural y en aprovechamiento/devastación de sus riquezas ambientales.

Vórtice (migratorio): *Vórtice* es un concepto de las ciencias naturales y exactas que hace referencia al movimiento de circulación o rotación de grandes escalas de aire o fluido alrededor de un punto o área. Quizás la imagen más recurrente es la del ojo de un huracán. El sentido en que trasladamos dicho concepto refiere justamente a la conexión, circulación y rotación de distintos tipos, escalas e intensidades de (in)movilidades humanas atraídas, contenidas y retenidas en el espacio regional que delimitan los grandes megaproyectos/fronteras en la región de la frontera sur de México.

Zona de encierro: Identificamos como zona de encierro los territorios de contención poblacional en los que se construyen fronteras imaginarias, institucionales, políticas u otras, entre las que se pueden incluir las que impone la delincuencia organizada, que en conjunto garantizan el encierro. En el caso que nos ocupa, estas zonas de encierro tienen permeabilidad a la entrada pero no a la salida. No pueden ser *transitadas*. Son espacios de confinamiento.

Avatares de los ferrocarriles en el sureste de México. La conectividad terrestre de los confines de México, 1910-2022

Miguel Ángel Díaz Perera
Giovanna Gasparello

Después del controversial anuncio de la construcción del Tren Maya en 2018, poco se ha reflexionado sobre el origen y el itinerario histórico que han tenido los diversos proyectos ferrocarrileros en esta región. Este capítulo nos demostrará que son anhelos antiguos y que las narrativas para justificar trazos similares al del Tren Maya se han expuesto desde inicios del siglo XX, en el marco de una política de integración nacional que iba más allá de los trenes, puesto que se extendía a carreteras, puertos, aeropuertos, telégrafo y teléfono, con lo que pretendieron modificar las formas de vida tradicionales entendidas como atrasadas; así llegaron las modernas políticas públicas a todos los rincones de estos territorios. Una conquista cultural y material sobre caballos de acero que conformaron la vida como hoy la conocemos en el sureste de México.

El sueño de la conectividad

Múltiples proyectos ferrocarrileros se han cruzado en los destinos del sureste mexicano. Desde finales del siglo XIX, con las ambiciones modernizadoras de los gobiernos de Porfirio Díaz (1877-1911), se planearon caminos, ferrocarriles y puertos, que pretendían abrir puertas sobre un paisaje diverso de selvas tropicales, humedales, suelos kársticos y calcáreos, páramos y manglares, con profundas raíces mayas; entonces la

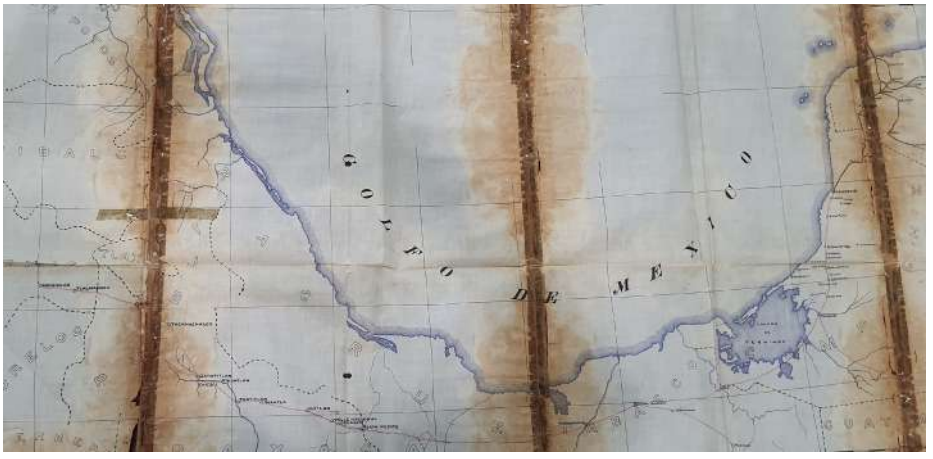
integración regional y el posterior usufructo intensivo de los recursos naturales eran la meta. Actualmente, sin grandes cambios, pareciera que la tónica es la misma después de más de un siglo de persistencia.

Es muy conocido que entre 1880 y 1927 se establecieron y consolidaron la red de los caminos de acero en el país; florecieron rutas como las de Ferrocarril Central Mexicano, Ferrocarril Nacional Mexicano, Ferrocarril Mexicano, Ferrocarril de Monterrey al Golfo, Ferrocarril Sudpacífico de México, Ferrocarril de Tehuantepec o Ferrocarril Interoceánico, Ferrocarril Mexicano del Sur y, en el mediodía del país, Ferrocarril Panamericano y Ferrocarriles Unidos de Yucatán (Kuntz Ficker, 2015); estos últimos no tocaban los estados de Campeche, Tabasco y Quintana Roo. Los ramales del Ferrocarril Panamericano pasaban sólo en las cercanías de la costa desde Chiapas hasta Oaxaca (Tecún Umán-Tapachula-Tonalá-Ixtepec-Salina Cruz), en tanto que Ferrocarriles Unidos de Yucatán tenía presencia en los bordes septentrionales de esta poco conectada región mexicana. Frente al sueño de una conectividad efectiva, sobresalía un vacío en los valles centrales, en la planicie tropical, en los suelos kársticos que van de Veracruz y Tabasco, pasando por Chiapas, Campeche y Quintana Roo, hasta el comienzo de Centroamérica.

Sin embargo, no fue una omisión, sino un retardo. Las ilusiones de un ferrocarril de mayores alcances en la región, no escaparon de los afanes de Porfirio Díaz, incluso provenían de mucho antes. Si bien los Ferrocarriles Unidos de Yucatán habían sido imaginados por hacendados henequeneros desde 1857 (Barceló Quintal, 2011, p. 7), fueron realidad hasta 1881 cuando conectaron el puerto de Progreso con Mérida, y después de diversos ramales, a Campeche con Mérida, en 1898 (Wan Moguel, 2020, pp. 6-7), pero desde entonces ya estaba en los planes conectar el centro del país con el sureste; así lo presentaron Henry A. Case y Carlos C. Brennerman con su proyecto de un ferrocarril que iría de la Ciudad de México a Campeche pasando por Xochimilco, Puebla, Sotitlán, Huimanguillo, San Juan Bautista, en Tabasco, y Champotón, en Campeche (*Anónimo*, 1899) (ilustración 1). Poco tiempo después, en 1905, el ingeniero Pedro A. González realizó trabajos de exploración para un ferrocarril y esbozó algunos trazos (Anónimo, 1950b, p. 33), pero no fue sino hasta mayo de 1910 que se firmó un contrato con William P. Wood

de la Compañía Constructora del Ferrocarril de Veracruz, Tabasco y Campeche, con capital extranjero, especialmente británico, para construir un ramal que iría de Santa Lucrecia, cerca del puerto de Veracruz hasta la capital de Campeche (ilustración 2), con la intención explícita de que "…partiendo de la Estación de Santa Lucrecia del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, siga hasta la Capital del Estado de Campeche." (Anónimo, s.f., b); es decir, que consideraba una articulación entre el océano Pacífico y el golfo de México, tal como hoy se espera con el Tren Maya y el Corredor Transístmico.

Ilustración 1. *Plano del proyecto de Enrique A. Case y Carlos C. Brennerman para la construcción del Ferrocarril de México a Campeche, 1899 (Fragmento)*

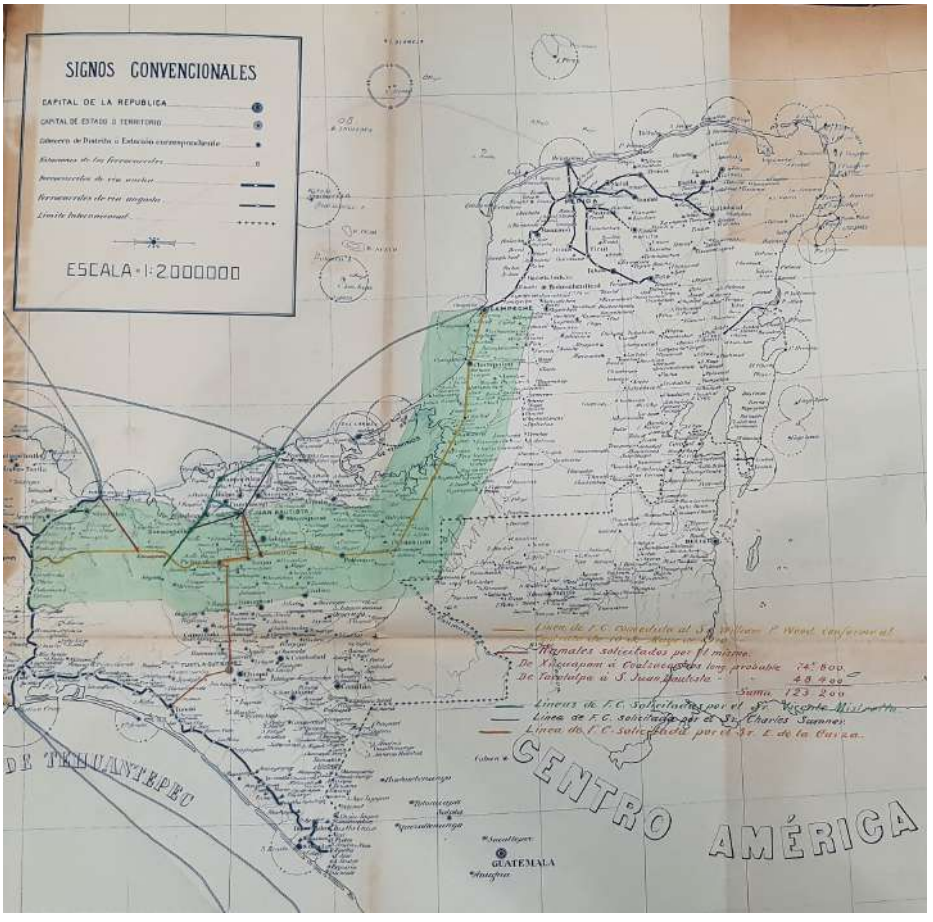


Fuente: Anónimo (1899).

No obstante, el estallido de la Revolución mexicana obligó a reconsiderar los planes, y ante el riesgo de fracaso por "la desgraciada perturbación política actual de la República" (Anónimo, s/f., b, p. 1), en 1911, en representación de la compañía, Wood solicitó el cambio de lugar de inicio del proyecto de Santa Lucrecia a Puerto México (Coatzacoalcos): "de lo que se trata, es de independerse [sic] del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec." (*Anónimo*, s/f., b, p. 14). El temor al movimiento armado y el compromiso de conectividad con un proyecto ajeno, cercano al descontento y con problemas técnicos e irregulares desde 1899, llevó

a reducir los alcances propuestos por la Compañía Constructora del Ferrocarril de Veracruz, Tabasco y Campeche.

ILUSTRACIÓN 2. *Plano del ferrocarril Santa Lucrecia-Campeche y ramales de posible conexión, incluyendo a Ferrocarriles Unidos de Yucatán*



Fuente: Anónimo (s/f., b).

El proyecto del Ferrocarril de Tehuantepec comenzó en 1842, pero fue hasta 1880 cuando se inicia su construcción, la cual se termina en condiciones irregulares en 1899; fue reconstruido por S. Pearson and Son Limited, compañía que lo administró hasta 1913 (Reina, 2019; Rojas Rosales, 2004). El destino del tren de Santa Lucrecia a Campeche resultó ser

el temido por Wood a pesar de la prudencia y renuncia con la conexión interoceánica, pues el conflicto social se extendió más de una década sin poder lograr lo prometido, a pesar de prorrogar la concesión a la National Southeastern Company, aunque en 1916 se le revocó en definitiva (*Anónimo*, 1916). Aun así, la quimera de conectar el Ferrocarril Panamericano, los Ferrocarriles Unidos de Yucatán y el Ferrocarril de Tehuantepec se mantuvo en el imaginario; incluso en las expectativas del gremio ferrocarrilero se insistía en revivir la empresa, fue el caso del maquinista Celso Amelco Juárez que se atrevió a escribir al presidente Plutarco Elías Calles el 18 de marzo de 1926 solicitándole que se retrazara la vía hasta Quintana Roo y que para costearlo se descontara diez pesos a cada ferrocarrilero con sueldo mayor a cien (*Anónimo*, 1926).

Los rumores, las esperanzas perduraron y tuvieron éxito en 1931 a través de un acuerdo del entonces presidente Pascual Ortiz Rubio (1930-1932); formalmente resucitó el proyecto propuesto por Wood en 1910, pero sin mencionarlo a él, ni a la Compañía Constructora del Ferrocarril de Veracruz, Tabasco y Campeche, menos la National Southeastern Company, quizá para borrar el origen porfirista. Y ahora, con la ambición de proseguir hasta la actual Riviera Maya, como había sugerido Celso Amelco Juárez, se lee:

> PRIMERO. El Gobierno Federal construirá por su cuenta una línea de ferrocarril que, principiando en Santa Lucrecia o en cualquier otro punto que se estime conveniente, situado sobre el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, vaya a entroncar en Campeche con los Ferrocarriles unidos de Yucatán/ SEGUNDO. Se construirán asímismo [*sic*] los ramales que sean necesario para el desarrollo de la región que pueda ser tributaria de dicha línea troncal, en los Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Territorio de Quintana Roo (*Anónimo*, 1931).

La narrativa integracionista de impulsar la conectividad regional y aprovechar la ubicación estratégica del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec ante la cercanía del océano Pacífico y el golfo de México, en articulación con el sudeste incorporando Tabasco, Chiapas y Campeche, se mantuvo sin cambios sustanciales entre el Porfiriato y los primeros gobiernos revolucionarios, pese a la indecisión de explicitar

esa continuidad. En este contexto, y posterior al Maximato, durante el sexenio de Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940) surgió un aparente nuevo proyecto de nombre distinto e incluso desconociendo el acuerdo presidencial de Pascual Ortiz Rubio; cereza del llamado Plan Sexenal y se nombró entonces Ferrocarril del Sureste. El Plan Sexenal era consecuencia de un anhelo también de Ortiz Rubio concretado en la Ley sobre Planeación General de la República de 1930 (Ruiz Dueñas, 1983); se trataba del primer esfuerzo de planeación gubernamental, un arrojo de articulación y ejercicio calculado, organizado, antecedente de los planes nacionales de desarrollo. A partir de este momento germinaron las políticas públicas modernas del Estado mexicano, umbral en el que apareció como inédito el Ferrocarril del Sureste, desprovisto de intenciones decimonónicas o previas al cardenismo. Presumido como moderno, era viejo; pasaba de la mayoría de edad, dado que había sido suscrito hacía 24 años. Aparecía como flamante en el contexto de la posterior Nacionalización de los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) el 23 de junio de 1937.

No obstante, afloró como bandera de una etapa nueva y un futuro distinto, como el principio de una esperanza para una región que se asumía otra vez en retraso, a la par de la noción de conectividad, núcleo de la modernización porfirista, indispensable para propiciar la movilidad de mercancías y personas y saltar a un estado mayor de prosperidad, similar al imaginario del progreso europeo y norteamericano, persistía en el proyecto de Ferrocarril del Sureste. Al decir de sus promotores:

> Hasta hace poco El Sureste de México se caracterizó por su falta de vías de comunicación, principalmente por su aislamiento casi total del resto de la República, si se descuenta un pobre y defectuoso servicio de cabotaje que angustiosamente servía como débil lazo de unión entre los estados del sureste y el centro de la República./ Con la construcción del ferrocarril del Istmo y la del Panamericano, que corre a lo largo de la costa del Pacífico, en el sur de Chiapas, mejoraron apenas estas condiciones de aislamiento… […] Excepcionalmente, en la parte norte de la península de Yucatán, a fines del siglo pasado y principios del presente, se desarrolló, localmente, la única red ferrocarrilera de importancia del sureste, gracias al espíritu progresista de los yucatecos […] Estas eran a grandes rasgos las

> condiciones que prevalecían en el sureste de la República, en la época en que, gracias a la visión patriótica del C. Gral. Lázaro Cárdenas, se planeó la construcción de nuevas líneas de ferrocarril. Su principal objeto era fortalecer los vínculos de nuestra nacionalidad, integrando su economía y favoreciendo la confraternidad de los mexicanos en aquellas zonas que por mucho tiempo permanecieron separadas del centro de la República, como son las penínsulas de Baja California y de Yucatán. (*Anónimo,* 1950b, p. 22).

Aunque no era una aventura del todo inédita, sí se veía inmensa en comparación con las propuestas previas, incluso con la que había imaginado Francisco J. Múgica como gobernador de Tabasco entre 1915 y 1916, muy similar al Ferrocarril del Sureste y el Circuito del Golfo (Torruco Saravia, 1988, 341-342). En 1934 el presidente Cárdenas anunciaba:

> Deseo informar, asimismo, a este H. Cuerpo Legislativo, acerca de la importante medida adoptada por el Ejecutivo Federal al promulgar la Ley que el Congreso expidió, para establecer las bases sobre las que se ha de apoyar la constitución de una empresa nacional, que se denominará "Líneas Férreas de México, S. A.", y que tiene como objetivo la construcción y explotación del ferrocarril del Sureste o sea el que una las poblaciones de Sarabia, Oax., y Campeche, Camp. (Cárdenas del Río, 2006, p. 11).

Con el mismo propósito enarbolado por Wood de unirse con el Ferrocarril de Tehuantepec, se iniciaron las operaciones. La Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP) concluyó los trabajos entre junio de 1949 y mayo de 1950. El recorrido obligaba a transbordar entre tres rutas: Ciudad de México-Coatzacoalcos, Coatzacoalcos-Campeche y, en 1957 con la ampliación y homologación de vías, Campeche- Mérida (Tudela, 1989, 103-110). El sucesor de Cárdenas, el presidente Manuel Ávila Camacho (1940-1946) anunciaba en su IV Informe de Gobierno:

> En el Ferrocarril del Sureste se localizaron setenta y cuatro kilómetros de trazo preliminar y cuarenta y seis de definitivo. Se movieron terracerías, y se continuó la construcción de los puentes en los ríos Tancochapa y Zanapa y se terminaron las obras de defensa del río Mexcalpa. En la división de Puerto México se tendió en ésta, como en la de Campeche, se transportaron carga y pasajeros (Ávila Camacho, 2006, p. 265).

De esta forma, la integración mediante el ferrocarril se convirtió en parte de un proyecto mayor que incluía la ampliación de caminos para alcanzar pueblos más retirados y de cierto interés productivo, por lo cual se desplegaron recursos económicos extraordinarios para carreteras e infraestructura portuaria y aeronáutica, cuya expresión máxima, en 1953, fue el Programa de Progreso Marítimo conocido como "Marcha al mar", con el que se pretendió redistribuir población, colonizar las costas con mejores puertos turísticos e incentivar la pesca, el turismo y la navegación. Desde 1941, Manuel Ávila Camacho ya reconocía que: "Constantemente se ha presentado al Gobierno el problema de la comunicación con el Sureste y la Baja California, lo que prácticamente ha ocasionado su aislamiento de las partes vitales de la nación, motivado por falta de medios convenientes de transporte," (Ávila Camacho, 2006, p. 20). Y el presidente Adolfo Ruiz Cortínez (1952-1958), que heredó el esplendor inicial del Ferrocarril del Sureste, expandió el interés turístico como una preocupación de Estado. Así, el ferrocarril se convirtió en parte y bandera de un conjunto de obras que incluyó desde la colonización de tierras que se calificaban como ociosas, hasta campañas de salud para la atención de enfermedades endémicas como el paludismo o el acercamiento a infraestructura educativa para combatir el analfabetismo. El ferrocarril vinculado con carreteras se convirtió en vehículo para casi todas las políticas públicas emprendidas en el tercer cuarto del siglo XX.

Dentro de tales intervenciones regionales, destacan las que emprendió el presidente que le tocó inaugurar el Ferrocarril del Sureste, Miguel Alemán Valdés (1946-1952). Desde 1947, preparó las comisiones de administración de las principales cuencas con el propósito de usufructuar en términos de riego y energía el potencial hidráulico del país; conformó primero la poderosa Comisión del Río Papaloapan (Tudela, 1989, p. 113) y el 27 de junio de 1951, la Comisión del Río Grijalva. Sin embargo, fue hasta el periodo de Ruiz Cortínez (1952-1958) cuando el esfuerzo se materializó en obras específicas. La función de la Comisión era la omnipresencia, el decreto le otorgaba:

> "amplias facultades para la planeación, proyecto y construcción de todas las obras de defensa de los ríos, las de aprovechamiento en riego, desarrollo de energía y las de ingeniería sanitaria, las de vías de

> comunicación comprendiendo vías de navegación, puertos, carreteras, ferrocarriles, telégrafos y teléfonos y las relativas a la creación y ampliación de centros poblados…" […] Que el auge agrícola y la producción de energía en grandes plantas, serán las bases esenciales para un mayor desarrollo industrial en toda esa zona, que ya en marcha hacia el progreso tendrá ineludiblemente que contar con otros factores conexos, como nuevos centros de población y aumento de los actuales, vías de comunicación en los tramos navegables de los ríos, puertos fluviales, marítimos y aéreos, carreteras, ferrocarriles y líneas telegráficas y telefónicas. (Anónimo, 1950a).

Así, por impulso de la Comisión del río Grijalva, fue que se construyó el bordo del paralelo 18 que cruzó parte del estado de Tabasco de este a oeste y serviría como muralla para avenidas del río Mezcalapa en caso de desbordamiento, pero también como base sobre el que se construyó el Circuito del Golfo, carretera que conectó Veracruz con la península de Yucatán. Casi al mismo tiempo, en 1955, se empezó en Chiapas la construcción de la presa Nezahualcóyotl, cerca del poblado de Raudales Malpaso, que comenzó a operar en 1969, y después se continuó con la Angostura (o Central Hidroeléctrica Belisario Domínguez) iniciada en 1969 y terminada en 1974, y la de Chicoasén (Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres) entre 1974 y 1980 para finalizar con Peñitas entre 1979 y 1987. Estas, además de la generación eléctrica para impulsar la industrialización futura del sureste mexicano, tuvieron como propósito esencial garantizar la navegación fluvial y controlar los escurrimientos (Díaz Perera, 2016; Tudela, 1989, p. 128).

En este sentido, el fomento de la economía y desarrollo se percibió como íntimamente ligado a la construcción de infraestructura, es decir, de medios para acceder y aplicar las políticas, con lo cual se partía de disciplinar el paisaje agreste del sureste mexicano, un enorme monstruo a vencer, un obstáculo que los técnicos e ingenieros habían vivido en carne propia:

> La selva intrincada y tupida obligó a la apertura de angostas brechas que la extraordinaria feracidad tropical se encargaba de cerrar fácilmente en forma rápida y espontánea, al grado de dificultarse su identificación, en muchos casos aun encontrándose uno situado sobre ellas mismas. Las inundaciones del terreno fueron otro de los

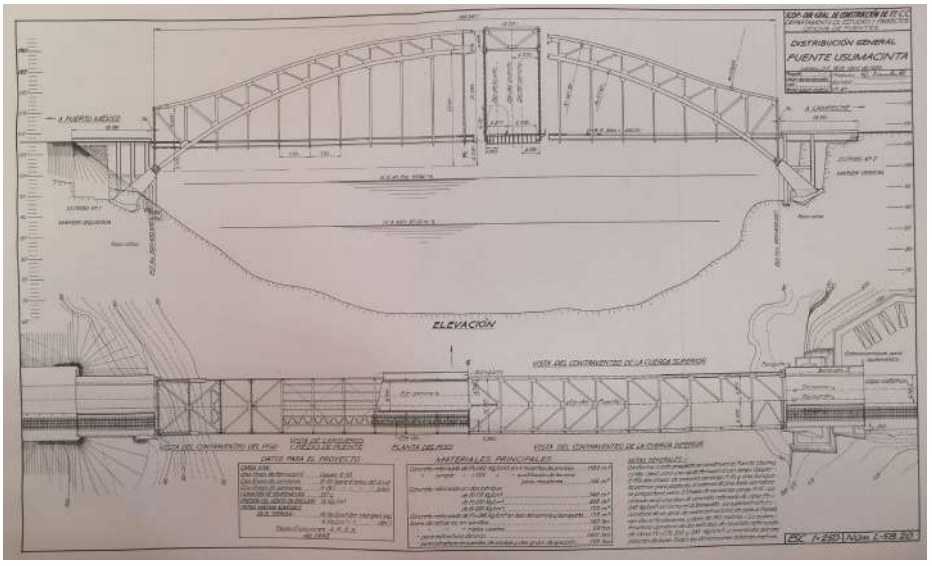
> factores hostiles afrontados por las brigadas de localización, al grado de quedar muchas de ellas damnificadas en los sitios más altos de sus jurisdicciones durante el período de lluvias, […] Los primeros estudios de la Línea del Sureste partieron de Sarabia hacia Cerro Pelón, Plan de Ayala, Pichucalco, Salto de Agua, Tenosique y Campeche, abriendo un territorio completamente virgen entre los dos primeros puntos, en una zona particularmente inhabitada, a no ser por los tigres, los lagartos y los moscos anofeles (Anónimo, 1950b, p. 35).

No obstante, esta infraestructura, incluidos carreteras y puentes, seguía siendo vieja en su origen y planeación. Por ejemplo, el principal emblema del Ferrocarril del Sureste, el puente Usumacinta o Boca del Cerro (ilustración 4), orgullosa innovación arquitectónica circundada por selvas, una verdadera "superestructura [que] consta de un arco de acero estructural que salva el claro central de 150 metros con anillos triangulados y tímpanos [*sic*.], verticales y paralelos, articulado en sus apodos y de paso a través, con la mayor parte del piso suspendido" (Anónimo, 1950b, p. 125), en realidad había sido propuesto en 1913 por el mismo Wood (ilustración 3), quien había sufrido el acoso de eventos militares revolucionarios y se había retirado sin un análisis detallado pero sí visionario en el que proponía el sitio como clave para el tránsito del camino de hierro (Anónimo, 1913); incluso caviló un puente elevadizo para mantener el tránsito de barcos, pero rápido desistió de la propuesta.

ILUSTRACIÓN 3. *Plano de la ubicación del puente Usumacinta propuesto por Wood*

FUENTE: Anónimo (1913).

Ilustración 4. *Plano del puente Usumacinta*



Fuente: Anónimo (1950a, pp. 123-124).

Paradójicamente, al mismo tiempo que los 735 km de vías desde Coatzacoalcos hasta Campeche que comprendía el Ferrocarril del Sureste sirvieron como punta de lanza para vencer la selva tropical, el posterior despliegue de carreteras, puertos y aeropuertos llevó a su paulatino abandono. Aunque se mantuvieron obras para homologar el tránsito en Campeche y mejoras en los Ferrocarriles Unidos de Yucatán que concluyeron en una fusión para dar lugar a Ferrocarriles Unidos del Sureste en 1969 (Wan Moguel, 2020), las carreteras se convirtieron con el transcurrir de los años, en el medio predilecto para conectar la región; de hecho, algo ingenuos ante el futuro, en 1973, el auge del ferrocarril ilusionó a los ingenieros —quizá sin saberlo— a reconsiderar antiguos ramales que había propuesto Wood en 1910, como el conectar con la costa tabasqueña (en las cercanías de la actual Refinería Olmeca en Dos Bocas), o como había propuesto el maquinista Celso Amelco Juárez, vías hacia la Riviera Maya ahora con Cancún vía Tizimín; aunque resaltaron la tendencia de proyectar vías en los alrededores de Calakmul apelando al "desarrollo

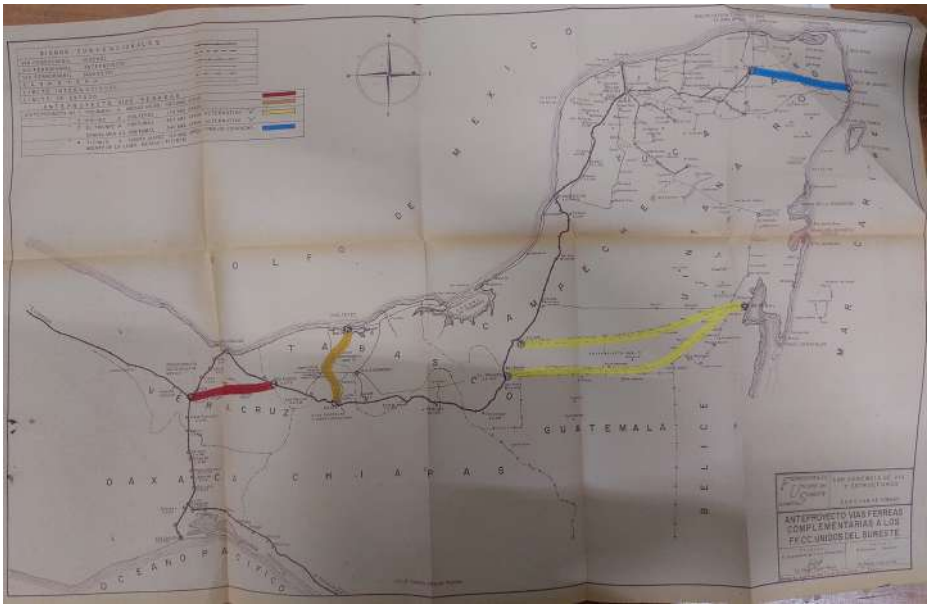
regional y la expansión futura del flete y pasaje ferroviarios" con alusión a conceptos como "polos de desarrollo" y "estimaciones de demanda" e invocar de manera contundente que:

> Ferrocarriles Unidos del Sureste constituye la infraestructura fundamental para el proceso de desarrollo del Sureste del País. Su evolución ha sido dinámica (a pesar de la competencia del auto-transporte motivado por carreteras construidas paralelas a sus líneas), por constituir el medio de transporte que más le conviene a la nación y a la sociedad en su conjunto (Anónimo, s/f., a, p. 3).

Con un amplio repaso de las cifras de carga y pasaje, se expusieron los programas de desarrollo cercanos como el Plan de Cangrejera y Pajaritos en Veracruz, la segunda fase del Plan Chontalpa, el Plan Balancán-Tenosique, el Plan de la Sierra en Tabasco, y se insistió en el potencial ganadero vacuno, azucarero, petrolero de Campeche y Chiapas, para cerrar con el agrícola, henequenero, industrial y cementero de Yucatán, junto al ingenio azucarero en Quintana Roo. Con este escenario sobresalía y se justificaba la propuesta de alcanzar la costa, los albores de la frontera de Campeche con Petén (Guatemala), tocar Calakmul, y ampliar las vías hasta Cancún (Anónimo, s/f., a).

Para tardía desilusión de los ingenieros, pasaron pronto dos décadas cuyo esplendor todavía tuvieron como protagonista a los caminos de acero. Así fue como entre 1950 y 1982, se mantuvieron viajes regulares entre el centro del país, Coatzacoalcos y Yucatán; se volvió común tomar el tren desde la estación Buenavista en el Distrito Federal —hoy Ciudad de México— y poder llegar hasta Mérida con múltiples paradas en pueblos que crecieron y se convirtieron en ciudades pequeñas y medias; algunas de estas incluso fueron campamentos durante la construcción y sobrevivieron gracias a la migración de trabajadores ferrocarrileros o a la búsqueda de tierras por lugareños que provenían de zonas donde ya no había oportunidad de recibir, mediante la dotación de ejidos, un espacio para reproducir las formas de vida tradicional y campesina, así llegaron al sureste cantidades importantes de habitantes provenientes de Puebla, Michoacán, Veracruz y Chiapas, entre otras entidades, acompañando la construcción del ferrocarril, las carreteras o las megainfraestructuras como las presas hidroeléctricas en Chiapas.

ILUSTRACIÓN 5. *Plano de proyecciones de crecimiento de los Ferrocarriles Unidos del Sureste, 1973*



FUENTE: Anónimo, s/f., a).

Sin duda, el Ferrocarril del Sureste, los Ferrocarriles Unidos de Yucatán o los después Ferrocarriles Unidos del Sureste, también incentivaron la migración desde las zonas rurales a las grandes ciudades, y a contramano lograron mantener la conectividad de los afectos entre el sureste y el resto del país, dada la conexión con el Ferrocarril Panamericano y el Ferrocarril de Tehuantepec. Fue cotidiano para muchas familias ir y venir entre los pueblos y las ciudades. Hoy todavía están frescos los recuerdos sobre las cabinas Pullman con literas y baños, el transporte de segunda clase que sin horario fijo se detenía en los caseríos haciéndole señales con una linterna, hasta los enormes vagones de carga de la paraestatal Fertilizantes Mexicanos (Fertimex) que hicieron posible la revolución verde en la región. El ferrocarril se volvió una forma de vida, recompuso las relaciones comerciales, afectivas, políticas y culturales, y a la par de las carreteras, reformó la geografía humana de estos estados considerados rezagados.

En 1982, los indicios de abandono con la cancelación del servicio de primera clase se hicieron evidentes. Fue un ocaso que dio lugar al auge de las carreteras. Para 1983, en el segundo año del sexenio del presidente Miguel de la Madrid (1982-1988), se anunció el programa de Modernización del Sistema Ferroviario Nacional que en realidad era la antesala para una privatización que tardó una década. En 1985 se conoció la nueva Ley Orgánica y el Convenio de Modernización y Saneamiento Financiero de Ferrocarriles Nacionales; en 1992, ya en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (C.N.C.F o Concarril) fue vendida a la corporación canadiense Bombardier Transportation, pero fue en el gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) cuando se dio el paso definitivo. El 13 de noviembre de 1995 se publicaron en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) los *Lineamientos Generales para la Apertura a la Inversión en el Sistema Ferroviario Mexicano*, a la par que se reformó el artículo 28 constitucional para permitir la inversión privada en el sector. Sucesivamente a la privatización de la empresa estatal Ferrocarriles Nacionales de México, en 1995, la operación del tramo Palenque-Mérida fue concesionada a la estadounidense Genesee & Wyoming.

El final es conocido: el 27 de septiembre de 1997, se segmentó el Ferrocarril del Sureste en dos rutas: México-Veracruz-Coatzacoalcos y la ruta del Istmo, Coatzacoalcos-Salina Cruz; y el 18 de diciembre de 1998, el Grupo Triturados Basálticos S. A. (Tribasa) tomó la operación del tramo que une el puerto veracruzano con el estado de Yucatán. En 1999 la concesión fue trasladada a la estadounidense Genesee & Wyoming y a su subsidiaria Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, que controlaba también el ramal que recorre la costa chiapaneca uniendo Guatemala con el puerto de Salina Cruz, Oaxaca (Montejo Jiménez, 2021). El nuevo siglo inició con nuevo nombre: Línea Mayab, entonces sólo como ferrocarril de carga y con el sobrenombre popular de "La Bestia", utilizado por la migración centroamericana irregular en su camino a Estados Unidos. El antes proyecto insignia de Lázaro Cárdenes se convirtió en el medio para transportar el dolor, la violencia, el narcotráfico y secuestro que padecen aquellos que buscaban encontrar una esperanza en el Norte.

Con estos antecedentes, el ferrocarril que conectó Coatzacoalcos con Yucatán alcanzó la centuria y pasó sin celebración alguna si se considera

como su origen el contrato firmado por Wood en 1910. Nuevos problemas, diferentes complicaciones aparecieron en el espectro de esta región en el sureste de México, desde conflictos socioambientales hasta nuevas narrativas de atraso y búsqueda de progreso. Los recuerdos de aquellos momentos de gloria entre 1950 y 1982 todavía permanecen en la memoria de muchos lugareños, pero los riesgos son distintos y conviene elaborar un diagnóstico de lo previsible para construir un futuro pleno y satisfactorio.

¿Prosigue el sueño? A manera de reflexión

En 2005 el huracán Stan inhabilitó aproximadamente 280 km de vías férreas, y las multimillonarias reparaciones causaron una larga controversia entre Genesee & Wyoming y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, a raíz de la cual la empresa trasnacional renunció a la concesión.[1] En 2008, la operación de Ferrocarriles Chiapas-Mayab fue asumida oficialmente por Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, que la conservó al menos hasta 2019.[2] Previo a la intervención de Fonatur-Tren Maya que desmanteló las vías preexistentes, Ferrocarril del Istmo fue sometido a una auditoría relativa al periodo 2015-2018, misma que reveló el incumplimiento de los compromisos adquiridos por la paraestatal, entre ellos la rehabilitación de las vías ferroviarias, así como un importante desvío de fondos públicos.[3]

En los años posteriores a 2005, la rehabilitación de las vías dañadas por Stan ha sido un tema importante para la administración federal, que para esto buscó rescatar la concesión desde 2016. La declaratoria de rescate se sustenta sobre los mismos argumentos que, unos años después, son utilizados para justificar el proyecto Tren Maya: "promover el desarrollo económico y social de la región sureste", que "posee un importante potencial económico de la industria regional, especialmente la petroquímica, automotriz, cementera, cervecera y de la construcción […] estas industrias requieren un ferrocarril eficiente para poder crecer

[1] Barranco, A. (2007, 29 de junio). Me lleva el tren. *El Universal*. https://archivo.eluniversal.com.mx/columnas/65966.html

[2] Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab S. A. de C. V. http://www.fccm.com.mx/about.html

[3] Chaca, R. (2020, 18 de marzo). Ferrocarril del Istmo: pérdidas de 810 mdp. *El Universal*.

y desarrollarse".[4] Cabe señalar que, a diferencia de este proyecto de rehabilitación de la línea ferroviaria en función del desarrollo industrial y el transporte de carga, el proyecto Tren Maya se centra principalmente en el impulso de la industria turística, lo cual genera dudas en relación al desarrollo ferroviario para transporte de mercancías. Para esto, los casi 800 km de Palenque a Valladolid tendrán que ser radicalmente remodelados para cambiar de la vigente clase 3 —actualmente los trenes de carga transitan a una velocidad de entre 50 y 80 km/h— a clase 5 de carga y pasajeros, con velocidad de hasta 160 km/h.

El tren turístico tampoco es una novedad para la región. El antecedente inmediato fue el Expreso Maya, un tren de cuatro vagones, privado y de lujo que, entre 2002 y 2011, viajaba dos veces al mes en la ruta Palenque-Mérida: 571 km a la velocidad de 20-40 km/h.[5] El viaje se adquiría como un paquete con duración de seis o siete días, pues funcionaba como un *tour* todo incluido que hacía paradas en las principales ciudades contemplando el traslado a zonas arqueológicas y de interés cultural, el hospedaje en hotel y la alimentación en restaurantes o en la carroza-restaurante del tren.[6] Por su precio de entre 1000 y 1400 dólares por seis días, según la clase y el tipo de servicio ofrecido, el Expreso Maya estaba diseñado específicamente como un producto para turistas extranjeros adultos y de nivel económico medio-alto y alto.[7]

En este contexto contradictorio, en 2018 se anunció la construcción del Tren Maya. Como relatamos en este texto, esto poco o nada tiene de nuevo, empezando porque ha sido arropado con los mismos argumentos que acompañaron a todos los proyectos ferroviarios que lo antecedieron: la deuda histórica con la región y las condiciones de pobreza

[4] Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (2016, 23 de agosto). RESOLUCIÓN que contiene la Declaratoria de rescate de la Concesión otorgada en favor de Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, S. A. de C. V., *Diario Oficial de la Federación*.

[5] Mezquita, E. (2004, 5 de septiembre). El Expreso Maya turismo de lujo. *El Universal*.

[6] A propósito del PPP… tren de lujo en el sur, *Proceso*, 7 de abril de 2002; El Clásico, 7 Días / 6 Noches, Villahermosa- Cancún o Riviera Maya, *Trenes y otros servicios*, http://www.tyoservicios.net/tour1.php; Banda, S. *Trenes turísticos en México*, http://drsamuelbanda.blogspot.com/2016/01/trenes-turisticos-en-mexico.html; El Expreso Maya, *Vía Libre*, 6 de julio de 2006, https://www.vialibre-ffe.com/noticias.asp?not=592; De Mérida a Palenque: la cultura maya por tren, *México Desconocido*, 27 de agosto de 2010, https://bit.ly/3nPr5Hu

[7] El tren regresa al Mundo Maya, *Expansión*, 20 de septiembre de 2011, https://bit.ly/3RkFZ6b

y desigualdad que abruman a su población. Una vez más se asoma la narrativa del atraso, la integración, el futuro inédito, la ilusión y la expectativa de un recomienzo. El tránsito de más de un siglo de proyectos con el mismo objetivo demuestra que ha sido una continuidad negada, permanencias sin descanso, siempre pretendidos como novedad, pero en realidad son añejos.

Con el anuncio del Ferrocarril del Sureste, en 1934, quedó al desnudo el principal rasgo e intención de las políticas públicas para el sureste de México: la negación de su propia historia. El cliché toma sentido: "quien no conoce su historia está condenado a repetirla".

Bibliografía

Anónimo (1899). *Solicitud de Enrique A. Case y Carlos C. Brennerman para la construcción del ferrocarril de México a Campeche*. México: Archivo General de la Nación.

_____ (1913). *Ferrocarril Del Sureste. Puente Sobre El Río Usumacinta En Un Lugar Próximo a Boca Del Cerro*. Tenosique, Tabasco, México: Archivo General de la Nación.

_____ (1916). *Ferrocarril del Sureste. Protesta por la caducidad de la concesión*. México: Archivo General de la Nación.

_____ (1926). *Ferrocarril del Sureste. Nuevos proyectos para la construcción del Ferrocarril de Santa Lucrecia a Campeche*. México: Archivo General de la Nación.

_____ (1931). *Ferrocarril de Santa Lucrecia a Campeche. Acuerdo presidencial para su construcción por cuenta del gobierno federal*. México: Archivo General de la Nación.

_____ (1950a). *Acuerdo a Las Secretarías de Gobernación, de Recursos Hidráulicos, de Hacienda y Crédito Público, de Marina, de Economía, de Agricultura y Ganadería, de Comunicaciones y Obras Públicas, de Salubridad y Asistencia y de Bienes Nacionales e Inspección Admini*. Archivo General de la Nación.

_____ (1950b). *Ferrocarril del Sureste*. México: Talleres Gráficos de la Nación.

Anónimo (s/f, a). Proyectos. En *Para el futuro del ferrocarril en función de las condiciones actuales de operación*. Mérida: Archivo General de la Nación.

_____ (s/f, b). *Ferrocarril del Sureste Contrato reformado el de concesión de 10 de mayo de 1910.* México: Archivo General de la Nación.

Ávila Camacho, M. (2006). *Informes Presidenciales*. México.

Barceló Quintal, Raquel Ofelia (2011, septiembre). Los ferrocarriles en Yucatán y el henequén en el siglo XIX. El camino hacia el progreso. *Mirada ferroviaria: revista digital,* (15): 5-16.

Cárdenas del Río, L. (2006). *Informes Presidenciales*. México.

Díaz Perera, M. Á. (2016). Del barco al ferrocarril, del río a la carretera: del uso de las redes fluviales a la infraestructura terrestre como medio de comunicación en Tabasco, 1949-1980. En C. Cramaussel (ed.), *Caminos transversales: la geografía histórica olvidada de México* (pp. 233-276). Michoacán,: El Colegio de Michoacán/Universidad Juárez Autónoma de Durango.

Kuntz Ficker, S. (2015). La inserción en la economía internacional y la modernización económica (1880-1929). En M. Carmagnani (ed.),*México contemporáneo 1808-2014. La Economía*. Vol. 1, *México contemporáneo* (pp. 137-190). México: El Colmex/Centro de Estudios Históricos/Fundación Mapfre/FCE.

Montejo Jiménez, G. (2021). *Historia económica del ferrocarril del sureste en México a través de su impacto socioeconómico (1935-1999)*. Tesis, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa.

Reina, L. (2019). *El ferrocarril de Tehuantepec. Un sueño para conectar los dos océanos, siglo XIX*. Vol. 6. México.

Rojas Rosales, A. (2004). *El Ferrocarril de Tehuantepec, ¿el eje del comercio del mundo? 1893-1913*. UAM, México.

Ruiz Dueñas, J. (1983). La vía de la planeación mexicana. *Revista de Administración Pública*, (55-56), 35-63.

Torruco Saravia, G. (1988). *Villahermosa: Nuestra Ciudad*. Tomo II. Villahermosa: H. Ayuntamiento Constitucional del Centro.

Tudela, F. (ed.) (1989). *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco. Proyecto integrado del golfo*. México: IFIAS/ Cinvestav.

Wan Moguel, R. M. (2020). El Ferrocarril del Sureste: antecedentes, construcción e infraestructura de la línea (1934-1977). *Mirada Ferroviaria*, (38), 5-14.

Apuntes sobre turismo y mercantilización de la cultura y los territorios mayas

Giovanna Gasparello

El Tren Maya como megaproyecto turístico y sus impactos

Tren Maya: más pasa el tiempo y más bruma se acumula alrededor de lo que se promueve como "el principal proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo sostenible"[1] del gobierno encabezado por Andrés Manuel López Obrador (2018-2024). El proyecto, complejo en su proposición, se ha tornado sumamente polémico por la opacidad institucional en el manejo de la información relevante sobre el mismo, entre otras razones. En este aspecto hay que señalar el importante viraje en la imagen y el discurso oficial relativo a los objetivos del megaproyecto, hecho que abona a la falta de claridad sobre lo que pretende ser y hacer el Tren Maya. Desde un principio, se plantearon cuatro ejes del megaproyecto: "ordenamiento territorial, infraestructura, crecimiento económico y turismo sostenible".[2] El aspecto de la infraestructura refiere principalmente a la construcción de una línea férrea de más de 1 500 km a través de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana

[1] Documento informativo "Tren Maya", https://lopezobrador.org.mx/page/3/?s=tren+maya

[2] De esta forma se anunciaba el proyecto en la página oficial del proyecto, véase https://www.trenmaya.gob.mx/

Roo, y la operación de un tren para transporte de carga y pasajeros. En segundo lugar, se hizo énfasis en la conexión entre los ejes económico y turístico, pues se trata de un "proyecto *con enfoque turístico* que busca incrementar la derrama económica"[3] en los estados interesados. Se detonaría el desarrollo turístico facilitando el acceso a zonas pocos conectadas (como Calakmul) y potenciando la conexión entre distintos polos de atracción turística de masa (Cancún, Chichén Itzá y Xcaret) con otros en vía de desarrollo (Palenque, Bacalar, Valladolid). Finalmente, el ordenamiento territorial también está planeado en función de la actividad turística, e implicaría la construcción de 12 paraderos y 19 estaciones, que "formarán parte de polos de desarrollo" (Fonatur/Segob/INPI, 2019, p. 4) creados como nuevos centros de población, villas turísticas o como ampliación de aquellos ya existentes. La vinculación del proyecto con la actividad turística resulta evidente por la instancia encargada de la coordinación del proyecto: el Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (Fonatur).

Es menester hacer énfasis en lo anterior ya que a partir de agosto 2020 los documentos oficiales han cambiado el énfasis propagandístico hacia la mejora en la calidad de vida de las comunidades interesadas como el principal objetivo del proyecto, y poniendo en segundo plano el hecho de que tal mejoramiento derivaría, según el plan, de su inclusión en la industria turística. Es oportuno por lo tanto regresar el enfoque en los planteamientos de fondo del megaproyecto, para poder seguir distinguiendo con claridad los posibles impactos en el contexto social y territorial afectado.

Dicho contexto social se caracteriza por el elevado porcentaje de población indígena: el censo de 2010 contabilizó, en los cinco estados que atravesaría el Tren Maya, 2 377 515 personas hablantes de lenguas indígenas, lo cual representa 32% de la población indígena nacional. Destacan Chiapas y Yucatán con 28.2 y 23.7% de población indígena, respectivamente (INEGI, 2010). Existe una elevada diversidad cultural ya que la raíz común maya se diferencia en 14 pueblos: akateko, awakateko, ch'ol, chuj, ixil, jakalteko, k'iche', kaqchikel, mam, maya, q'anjob'al, q'eqchi, tseltal y tsotsil.

[3] Así se presenta el proyecto en la página web de los Proyectos Prioritarios, https://www.proyectosmexico.gob.mx/proyectos-prioritarios/

Es por lo tanto de trascendental relevancia estudiar y alertar sobre los diversos impactos —directos e indirectos— que el impulso al desarrollo económico regional centrado en la industria turística tendrá en las sociedades indígenas de la región, como sujeto social central en el contexto regional. La centralidad de la dimensión indígena en el proyecto es tan evidente desde la mercadotecnia de la misma denominación, que para caracterizarse incluyó el nombre que une a las decenas de pueblos que viven en la región: *maya*. Los documentos promocionales del Tren Maya se basan todos en la mercantilización de la cultura de los pueblos maya como un motor del desarrollo de la industria turística. La página oficial del Tren Maya ha incorporado, desde agosto de 2020, la atención a temas relevantes anteriormente ignorados, como la «riqueza cultural». Sin embargo, el enfoque no deja de ser economicista y centrado en la explotación turística de dicha riqueza, como resulta evidente en las pocas palabras dedicadas al tema en la página web del proyecto: "el cielo estrellado y las aguas cristalinas que por siglos han inspirado a la observación y el descubrimiento son los mismos que hoy despiertan la curiosidad e invitan a la aventura a los millones de viajeros".[4] Según dicha visión, lo que anteriormente fue saber colectivo y matriz civilizatoria, ahora es atracción para la curiosidad y el espíritu aventurero de los turistas. Justo esta contradicción es el tema central del presente capítulo.

La abundante literatura existente sobre el tema ha documentado desde distintas perspectivas algunas consecuencias de los procesos de *turistificación* de los territorios y de los pueblos mayas, y que coinciden con las más apremiantes preocupaciones de los entrevistados durante el trabajo de investigación de campo en Calakmul, Bacalar y Palenque realizado a lo largo de 2019. El concepto de *turistificación*, de larga trayectoria en las ciencias sociales, remite sustancialmente al "lento pero inexorable avance del turismo sobre los demás aspectos de la vida cotidiana" (Hiernaux, 2000, p. 118). En apretada síntesis, identifico los impactos de la turistificación del territorio maya, en primer lugar, en el despojo de tierras —de uso agrícola o forestal, áreas protegidas y de propiedad social— destinadas a los desarrollos inmobiliarios para el turismo; este proceso ha sido analizado, entre otros, por Marín (2015) y documentado, en su

[4] https://www.trenmaya.gob.mx/riqueza-cultural/

dimensión geográfica y económica, por Flores y Deniau (2019). El crecimiento de la inseguridad y la violencia directa, vinculadas a las economías ilegales que florecen gracias al turismo de masas, es complemento de la creciente desigualdad y exclusión que produce el desarrollo turístico sin planeación (Gasparello, 2021). En tercer lugar, la movilidad poblacional desde las zonas rurales hacia las turísticas es complemento del impulso a la terciarización de la economía y a la transición desde economías agrícolas a economías de servicios (turísticos).

Finalmente, la turistificación de los espacios (físicos y sociales) implica una poderosa intervención en la dimensión cultural —e incluso ritual y simbólica— de los pueblos indígenas. Numerosos estudios han alertado sobre los procesos de mercantilización de la cultura y las consecuencias en términos de erosión cultural —paulatina pérdida de significados de las manifestaciones culturales para los creadores y portadores originarios de las mismas—. Propongo aquí algunas reflexiones o «apuntes» que no pretenden alcanzar la profundidad analítica de la literatura ya existente sobre el tema, sino discutir los hallazgos de la investigación etnográfica y, para los contextos específicos estudiados, resumir algunos de los procesos derivados del cruce entre la dimensión histórica y cultural de los pueblos mayas con las industrias turística y cultural.

Como contexto, adopto la interpretación del turismo, que lo definen como "un proceso de economía política, reorganización socioespacial y transformación cultural" (López y Marín, 2010, p. 222). Según estos autores, el turismo como proceso social es un agente poderoso de producción de espacios como mercancías para el consumo, introducidos en el mercado por la industria turística como productos diversificados: turismo de masas y turismo sustentable; turismo cultural y turismo en los parques temáticos, y un largo etcétera. En este texto, abordo las relaciones e intersecciones entre el turismo y la cultura de los pueblos mayas, procesos que pudieran ser virtuosos y en ocasiones lo logran ser, aunque mayoritariamente figuran relaciones de exclusión y despojo. La inserción en la dinámica del mercado de dimensiones fundamentales de la vida social, que caracteriza el modelo neoliberal (De Teresa y Pérez, 2019, p. 28), une la industria cultural con la industria turística, funcionales la una a la otra.

Territorio y cultura: un vínculo inescindible

Para ubicar la discusión es oportuno evidenciar la íntima relación entre territorio y cultura en las sociedades indígenas, y ubicar en ambos polos de esta relación el estudio de los impactos de los procesos de turistificación. La relación entre el territorio y la sociedad que lo vive y lo aprovecha es constitutiva de la cultura y de sus manifestaciones. El origen de la palabra, el pensamiento, las artes y la totalidad de la cultura de los pueblos mayas es el territorio en el cual viven, y las actividades que en él se desarrollan. El *territorio* es una entidad espacial conformada por la cultura y por la historia; incluye los aspectos culturales y simbólicos, las implicaciones políticas y las relaciones de poder, y las potencialidades productivas y reproductivas. La disciplina antropológica ha estudiado ampliamente la relación mutuamente constitutiva entre territorio y cultura (Giménez, 2000) y el "uso de los recursos naturales según patrones culturales" en el *territorio biocultural* (Boege, 2008). Por *territorio* entiendo entonces el lugar "donde arraiga una identidad en la que se enlaza lo real, lo imaginario y lo simbólico" (Leff, 2006, p. ix); la cultura se apropia de la tierra, significándola, y coevoluciona con la naturaleza definiendo la identidad colectiva e individual de quienes habitan el territorio. El cruce entre las dimensiones temporales y espaciales de la vida de una sociedad se materializa en el territorio, que representa la *historia* de un *pueblo* en un *lugar* (Barabas, 2004, p. 150).

La significación cultural de los territorios, en particular aquellos habitados por los pueblos indígenas o *etnoterritorios* (Barabas, 2004), se hace evidente en la organización temporal de las actividades productivas o ciclo agrícola, ordenado por momentos rituales y festivos en los que se reafirma el vínculo estrecho entre las personas y el territorio donde viven, invocando o agradeciendo buenas cosechas y una relación positiva con los elementos naturales, de los que depende la misma sobrevivencia humana. La dimensión cultural determina modos y medios de la apropiación productiva de la tierra, ya sea en las más tradicionales agriculturas de subsistencia como en los cultivos comerciales, siempre y cuando se trate de actividades realizadas por los mismos campesinos e indígenas de forma autónoma y cooperativa. Las formas de producción y reproducción material y simbólica son culturalmente marcadas y fruto de un

proceso histórico y colectivo. Este se hace evidente en la imbricación del sistema policultivo de la milpa y la cosmovisión misma de los pueblos mayas, que se expresa en el complejo entramado de saberes socioculturales relacionados con el territorio y los cultivos (Toledo *et al.*, 2008; Terán, 2009, 2010; D'Alessandro y González, 2017).

Actualmente, el territorio habitado por los pueblos mayas es afectado por múltiples emprendimientos extractivos —extracción petrolífera y saqueo de madera; plantas de producción de energía eólica y solar; granjas porcícolas y avícolas; monocultivos y pesca indiscriminada—, entre los cuales se incluye la industria turística (Salerno, 2018). Estas manifestaciones de despojo de *medios de vida* —actividades económicas preexistentes y culturalmente arraigadas— se acompañan de la privación de los *modos de vida*, pues la transformación territorial y el desplazamiento hacen inviable mantener la organización social tradicional. La urbanización y el crecimiento de pequeños pueblos rurales, y la migración imparable hacia las ciudades de los jóvenes hijos de campesinos, es un proceso delicado cuyas consecuencias en el mundo rural contribuyen a crear «espacios vacíos» o con poca densidad (poblacional pero también de significados) que son rápidamente apropiados por los emprendimientos industriales o extractivos.

Según López y Marín, "un aspecto central del proceso de mercantilización turística […] es que el turismo está orientado sobre todas las cosas a producir lugares como mercancías de consumo turístico" (2010, p. 227). En el proceso de producción y transformación del espacio para el consumo, "se sustraen las relaciones sociales del lugar en términos de experiencia histórica y social (de pertenencia, identidad, cotidianidad, vida material, o sentido sagrado, por ejemplo), para que un lugar y algunos de sus contenidos pasen a convertirse primordialmente en producto para ser incorporado como mercancía al circuito del mercado cultural" (López y Marín, 2010, p. 229). De esta manera se genera una contradicción evidente entre el «espacio consumible», creado o aprovechado en la industria turística, y los territorios, sostenidos por un denso entramado de significados sociales y simbólicos, que se construyeron durante largos procesos históricos de mutua adaptación entre los grupos humanos y su hábitat.

La armonización entre estas dos dimensiones es casi utópica, y esto debe considerarse una alerta prioritaria en la planeación del megaproyecto Tren Maya. Frecuentemente el producto de la intervención de la industria turística es el *consumo de espacios* y su transformación en *espacios para el consumo*, que dejan al margen la población originariamente asentada en el territorio y generan nuevas dinámicas de apropiación desigual, esto es, de despojo en sus múltiples dimensiones. El consumo de espacios se manifiesta en la compra, renta, ocupación o expropiación de tierras a sus dueños originarios, ejidatarios o pequeños propietarios, y el sucesivo cambio de uso de suelo —de suelo agrícola o forestal, a suelo destinado a actividades comerciales—. La locución "cambio de uso de suelo", en tal contexto, no es una simple fórmula jurídica, sino que corresponde a una transformación profunda del cosmos que envuelve a dicho suelo —entendido como territorio— y refiere al cambio en el modo de vida de quienes lo habitan —humanos y no humanos.

De acuerdo a lo anterior, una dimensión muy contundente del despojo es aquella que actúa en el ámbito de la cultura, la memoria y la organización social; el rechazo hacia el modo de vida campesino y la homogeneización en los hábitos de consumo redunda en una suerte de despojo o erosión cultural, condición previa para otras formas de despojo, y en la denigración del trabajo en el campo. La urbanización y la terciarización implican el decrecimiento de las actividades productivas agrícolas y tradicionales, y su pérdida de sentido y de interés principalmente para la población más joven. La denigración del trabajo campesino, que se basa en las promesas de prosperidad ofrecidas por el empleo en los servicios turísticos, son un proceso que redunda en la pérdida de conocimientos y saberes tradicionales, territorialmente arraigados, y finalmente en el despojo cultural y epistémico que es evidente en el medio rural actual.

"Disneyzación" de la cultura maya y turistificación de la vida cotidiana

Desde principio de los años noventa, el Banco Mundial propició la industria turística en la región del Caribe, identificando como atractivos la diversidad biocultural y la civilización maya prehispánica: nacen así el programa transnacional y el "producto turístico" *Mundo Maya*, que

derivó en las denominaciones territoriales Riviera Maya, Ruta Maya, etcétera. El desarrollo de la industria turística como actividad prioritaria en los territorios habitados por los pueblos mayas ha producido variadas manifestaciones de despojo cultural. Una expresión de dicho despojo, definido como disneyzación de la cultura maya, tiene su fulcro en los parques temáticos del grupo Xcaret en Quintana Roo, aunque ejemplos de este proceso son visibles también en contextos de menor dimensión y difusión mediática. Según Kafash *et al.* (2015, p. 48), los parques temáticos "diseñan la fantasía y la magia para el visitante o turista [a través de] la publicidad y la promoción de tradiciones del pasado".

El primer parque del grupo, construido en los años noventa con el nombre de Xcaret, enlaza en la propuesta de atracciones para los visitantes la "belleza escénica" de la costa caribeña, junto con la escenificación de manifestaciones de la cultura maya antigua y actual. El parque incluye, entre toboganes instalados junto al arrecife de coral, la reconstrucción de un «pueblo maya», en el cual el turista puede "integrarse a la vida diaria de una comunidad prehispánica" y, al sonido de los "tambores ancestrales",[5] participar en las Danzas Prehispánicas. Los danzantes, ataviados a imitación de una imagen encontrada en la zona arqueológica de Polé, representarían "la danza del Fuego Nuevo"[6] que, sin embargo, es vinculada a la tradición Mexica del centro de México y no refiere a la historia maya. Este ejemplo, como afirma Oehmichen (2019, p. 218), muestra la "selección y decontextualización de las prácticas de la cultura popular y su reinserción en contextos teatralizados y turistificados".

Tampoco la muerte se escapa a la conversión de las manifestaciones culturales en espectáculo: el parque de diversiones incluye un "singular lugar": la "réplica de un auténtico cementerio mexicano" que "sintetiza la forma en que los mexicanos viven la muerte". Asimismo, como afirma la propaganda del parque "del 31 de octubre al 2 de noviembre, Xcaret se convierte en un escaparate para el mundo, de las tradiciones ancestrales del Día de Muertos en México",[7] que sintetiza y escenifica la profunda espiritualidad y las enormes diferencias entre las tradiciones

[5] https://www.xcaret.com/es/atracciones/pueblo-maya/

[6] https://blog.xcaret.com/es/danzas-prehispanicas-en-xcaret-significado/

[7] https://www.xcaret.com/es/atracciones/festival-de-vida-y-muerte/

indígenas a lo largo del país, ofreciéndolas como una atracción espectacular y de diversión para vacacionistas.

Este proceso implica, por un lado, la folclorización y estetización de una cultura viva y auténtica, pero también "la apropiación cultural de lo maya por el capital, que implica una relación de colonialidad" ya que invisibiliza la realidad de los pueblos indígenas en la actualidad, "excluyéndolos de la toma de decisiones sobre su cultura y su territorio (sobre el cual no tienen ya control alguno)" (Oehmichen, 2019, p. 218). Emblemático de lo anterior fue el contundente despojo de sus tierras y las costas para la pesca que vivieron los indígenas asentados en los ejidos costeros, proceso que se repite en toda la ribera quintanarroense (Marín, 2015).

La disneyzación (Khafash et al., 2015) y xcaretización (Avilez-Tax, 2018) de la cultura maya representan la paradoja, en clave capitalista, del proceso de "invención de la tradición" relatado por Hobsbwam y Ranger (2005) en relación con la forja de las identidades nacionales. En el contexto que nos ocupa, las atracciones ofrecidas a los visitantes mezclan ficción espectacularizada con elementos históricos y sociales reales, con el único objetivo de obtener un producto de «experiencia» que seduce por su tinte histórico y a la vez misterioso. Así, la distinción entre ficción y reconstrucción no es tan relevante, ya que el contexto ambiental y cultural «maya» no es más que la atmósfera creada para la diversión y el esparcimiento en una realidad diferente de la cotidianeidad.

Este proceso se vincula con el tema del siguiente apartado, la mercantilización de la historia de los pueblos mayas. La transformación de hechos y monumentos históricos en atracciones es emblemática también en el parque Xcaret, cuya creación implicó despojar a los indígenas de sus sitios sagrados: la antigua ciudad y zona arqueológica de Polé —administrada formalmente por el Instituto nacional de Antropologìa e Historia (INAH)— se quedó al interior del centro de diversiones exclusivo y es visitada como una atracción más, donde su veracidad o ficción ya no importa en el contexto de recreación fantástica que prevalece en el contexto de la disneyzación.

Un proceso aparentemente opuesto a la disneyzación de la cultura maya y a la espectacularización de su pasado es la inclusión en el mercado de los modos de vida y las expresiones culturales de los mayas

actuales, que se ha convertido en una fuente de ingreso para varias comunidades. En esta dimensión podemos incluir tanto la elaboración y venta de artesanías como los tours que ofrecen visitas a "auténticas comunidades maya" para "adentrarte en sus costumbres milenarias". Este tipo de experiencias definidas como ecoturísticas son ofrecidas por las mismas agencias que proponen visitas a las zonas arqueológicas, a las haciendas y ciudades coloniales, o a los atractivos naturales. El tour incluye por lo regular más de una comunidad, y propone un acercamiento a las tradiciones definidas como "ancestrales", "milenarias" y mantenidas "por generaciones", esto es, ubica lo atractivo de los mayas actuales en una cristalización atemporal de su vida. El tránsito hacia la turistificación de la vida cotidiana en las comunidades mayas implica el paso de lo típico a lo estereotípico: "la casa típica maya, el jardín botánico, la tradicional agricultura, una auténtica ceremonia de bendiciones, el nado en el agua cristalina del cenote" y, finalmente, una comida típica con "las deliciosas tortillas hechas a mano"[8] son las actividades de este "paseo relajado, como si el tiempo se detuviera",[9] explica la propaganda turística.

Mencioné que este proceso se contrapone sólo aparentemente a lo que se definió como disneyzación, ya que en el fondo ambos referentes de la realidad maya —el pasado histórico y la vida actual— son resignificados en función de las expectativas de los visitantes: conocer lo exótico y sorprenderse con lo desconocido. La visita a las comunidades mayas no deja de ser una puesta en escena de elementos seleccionados de la cultura y de los saberes mayas, donde incluso la preparación de las tortillas se vuelve un espectáculo, como relata Marín (2010). Cabe preguntarse si este tipo de actividades abonan de alguna forma al entendimiento y al diálogo intercultural, esto es, si aportan conocimiento además que divertimiento a los visitantes, y si estos logran reflexionar sobre la diversidad cultural y las desigualdades evidentes en las comunidades, o bien si el tinte de exotismo primitivo homogeniza la realidad indígena en una diferencia incomprensible e inconmensurable, vivida con asombro y distancia al igual que se observan los danzantes enmascarados de Xcaret.

[8] https://www.wayak.mx/es/tours/quintana-roo/coba-villa-maya-172

[9] http://ante2.ecoturismocancun.com/tours/tour-tulum-coba-y-comunidades-mayas

Mercantilización de la historia: cultura y patrimonio *fast food*

En aparente contraste con la disneyzación y la representación de "tradiciones" mayas (re)inventadas para el esparcimiento, el ofrecimiento de vestigios históricos y de la memoria misma es otra dimensión del proceso de inserción de la cultura maya en el mercado, vía la industria turística.

El programa trasnacional Mundo Maya se originó en la década de 1990, a partir de la promoción de "líneas de producto" aún no aprovechadas turísticamente: la cultura, la naturaleza y los arrecifes (OMM, 1996, p. 27). En lo que corresponde a la dimensión de la cultura, se impulsó la promoción del patrimonio arqueológico maya y del patrimonio histórico, principalmente colonial, como atracción para los visitantes. Esta tendencia se impuso también a nivel nacional, y el Instituto Nacional de Antropología e Historia estableció vínculos con la Secretaría de Turismo para fortalecer la competitividad turística del país facilitando la inclusión de los monumentos en los flujos turísticos y como atracciones.[10]

La literatura relativa a las contradicciones y las problemáticas derivadas de la introducción del patrimonio cultural y los monumentos en el mercado turístico, como atracciones específicas, es muy amplia y se vincula con las observaciones críticas al proceso de patrimonialización de la cultura, paso previo a su turistificación.

Entre los elementos que están en la base de las críticas que se hacen al proceso, se encuentra la contradicción entre la complejidad y la profundidad histórica de la dimensión cultural en sus manifestaciones tangibles e intangibles, y la dinámica preponderante —aunque no exclusiva— del turismo en la región maya, que aún tiene su fulcro en la modalidad de "sol y playa". El tipo de visita que predomina en las zonas arqueológicas cercanas a la Riviera Maya, como Chichén Itzá y Cobá, pero también en Bonampak y Yaxchilán, en la Selva Lacandona (Kaneko, 1999), son los *tours all inclusive* que, en un mismo día, ofrecen por ejemplo la visita a Chichén Itzá, a la ciudad colonial de Valladolid y el baño en un cenote.

Este tipo de experiencia turística se aproxima a la dimensión cultural de manera superficial y con una apreciación puramente estética del pasado histórico y de sus manifestaciones artísticas y arquitectónicas.

[10] Convenio INAH-Sectur, agosto de 2009, https://www.inah.gob.mx/boletines/1198-convenio-inah-sectur

La cultura y el patrimonio son consumidos en modalidad *fast food*, y lo que queda de la visita son, mayoritariamente, fotografías testimoniales más que una comprensión del legado y del presente del pueblo maya, aunado a una excesiva presión sobre los sitios arqueológicos (Tovalín y Velázquez,1999).

El adjetivo "cultural" que se añade al sustantivo "turismo" resulta por lo tanto poco apropiado, pues la dimensión de la cultura no figura de manera relevante en estas experiencias, más cercanas a la percepción estética de lo "espectacular" que a un acercamiento intelectual.

La inserción de la cultura y, en lo específico, de su dimensión histórica y patrimonial en el mercado del consumo turístico produce, en cierta medida, su trivialización y banalización, pues el espesor y la densidad de procesos sociales y políticos de larga duración deben ser simplificados para ponerlos al alcance de quienes buscan experiencias estéticas y diversión. En este proceso podemos incluir aquellos "productos turísticos" construidos sobre hechos y procesos históricos y que aprovechan sus vestigios, pero vaciándolos de sus contenidos sustantivos y llegando, en tal operación, a tergiversar el sentido de la historia para hacerla atractiva y consumible. Tres ejemplos son emblemáticos de este proceso: las "rutas" turísticas de la Guerra de Castas en Quintana Roo, y del Café en Chiapas, y la transformación de las haciendas henequeneras de Yucatán en hoteles exclusivos.

La Ruta de la Guerra de Castas, "producto turístico" ideado hace más una década como ejemplo de turismo sostenible y recién relanzado por la Secretaría de Turismo (Sectur),[11] abarca las poblaciones mayas de Tihosuco, Huay Max y Sacalaca y la visita a sus monumentos, en particular el Templo del Niño Jesús y el Museo de la Guerra de Castas en Tihosuco (Guillén y Carballo, 2006).

La mal llamada Guerra de Castas fue un proceso de insurrección y lucha armada de los pueblos mayas en contra del sistema de dominación económica y social que esclavizaba la población en las plantaciones, mismas que los habían despojado de sus territorios ancestrales (Barabas,

[11] En el contexto de la Feria Internacional del Turismo 2020, los representantes de México presentaron algunos nuevos "productos turísticos", entre ellos el corredor regional Maya Ka'an que abarca el sur y el interior de Quintana Roo, y la Ruta de la Guerra de Castas.

2002). Dicha guerra se prolongó durante casi un siglo (1940-1910) e implicó el enfrentamiento directo con las clases dominantes en la península y con el mismo Estado mexicano. Sin embargo, el tiempo transcurrido y la capacidad del capitalismo de asimilar y hacer funcionales incluso los procesos que se gestaron en abierta oposición a él, permiten que las instituciones del Estado ahora ofrezcan la historia de la rebelión (y de la sucesiva sumisión) del pueblo maya como una atracción turística. El proyecto, que podría tener una vocación más educativa que turística, resulta así vacío de un real significado de rememorar y se devela como una operación de etnofagia histórica que devuelve a los visitantes un pasado edulcorado, desconflictuado y disfrutable en una tarde de vacaciones.

El mismo principio se aprecia en la Ruta del Café, que articula las fincas cafetaleras Irlanda, Argovia, Hamburgo y La Chiripa en la región del Soconusco. En Chiapas la producción cafetalera fue históricamente prerrogativa de empresarios alemanes que, en las últimas décadas del siglo XIX, establecieron en la región Frailesca-Soconusco un sistema de extensos monocultivos, donde los indígenas trabajaban en condiciones de servidumbre. El sistema del enganche —préstamo inicial ofrecido a los peones— generaba una deuda permanente que estos contraían con sus empleadores. Los escasos salarios, aparte de ser gastados en su mayoría en las tiendas de raya de la misma finca, nunca lograban cubrir la deuda inicial y obligaban a los peones a emplearse año con año con el mismo patrón (Bartra, 1995; López Echeverría, 2006). Dicho sistema, y las condiciones de trabajo infrahumanas, persistieron con pocos cambios por casi un siglo, hasta el levantamiento indígena del Ejército Zapatista de Liberación Nacional en 1994. Las fincas cafetaleras representan, indudablemente, lugares de la memoria[12] emblemáticos de un largo memorial de agravios y violencias hacia los pueblos mayas —principalmente tseltales y tsotsiles, y también mayas de Guatemala—, por lo cual resulta paradójico el repentino maquillaje turístico que transforma las casas del patrón en hoteles chic, y los campos de trabajo en lugares de esparcimiento bucólico para el "turismo alternativo" y "ecologista".[13]

[12] Esta categoría, acuñada por Nora (1984), caracteriza los puntos, sitios o lugares en los que se ancla la memoria colectiva, y con ella la vasta topología de la simbólica de los sitios que se habitan.

[13] http://www.turismochiapas.gob.mx/sectur/ruta-del-caf

Un sistema muy parecido al enganche chiapaneco operaba en las haciendas henequeneras de Yucatán, cuyo sistema de explotación de los indígenas maya llegó a instituir una verdadera esclavitud pues los peones, al no poder liberar su deuda, se volvían propiedad de alguna de las más de mil haciendas que operaban a principio del siglo XX (Montalvo, 1978; Peniche, 1987). Dicha situación, relatada en 1910 por Kenneth Turner en "Esclavos de Yucatán", el primer reportaje que integraría el libro *México bárbaro*, ha marcado de manera indeleble la historia y el espacio social maya de Yucatán. Tanto las fincas cafetaleras como las haciendas henequeneras son espacios turistificados, esto es, "han tenido en el pasado distintas configuraciones sociales y culturales y tienen en el presente una profunda carga histórica, social y cultural" (Arredondo, 2019, p. 585), misma que constituye el fascino y el atractivo que dichos lugares ejercen en los visitantes. Sin embargo, este atractivo se basa, como detallamos arriba, en una interpretación de la historia edulcorada y simplificada, que ha borrado el contexto de violencia y violaciones de los "productos turísticos" ofrecidos para el esparcimiento, cuyo paisaje "se ha subsumido paulatinamente a las reglas del turismo y a las expectativas del turista" (Arredondo, 2019, p. 585). En los sofisticados hoteles boutique instalados actualmente en los cascos de las antiguas haciendas, el turista —que tenga suficiente capacidad económica— puede hospedarse "al más puro estilo del antiguo y opulento hacendado yucateco", relata una revista del sector.[14] En su investigación desarrollada en el hotel Hacienda Temozón, Arredondo (2019) atestigua que la división de clase y étnica se sigue manifestando de manera evidente entre los huéspedes que pagan elevadas cifras para vivir como hacendados y los trabajadores mayas, cuya uniforme incluso evidencia la permanencia de la desigualdad pues reproduce la de los antiguos peones o, en el caso de las mujeres, es una imitación *folk* de los trajes tradicionales indígenas.

Privatización del patrimonio: exhibido o enajenado

Durante el trabajo de investigación de campo en el norte de Quintana Roo y el estado de Yucatán pude observar un proceso preocupante en lo

[14] https://www.entornoturistico.com/el-impacto-que-tiene-el-henequen-en-la-actividad-turistica-de-yucatan/

que corresponde a la privatización del patrimonio material, en específico el patrimonio arqueológico. Se trata sin duda de un proceso que no es privativo de estas regiones ni, posiblemente, se encuentra sólo vinculado a la turistificación, pero que es exacerbado y hecho más evidente justo en los contextos de disputa que generan los procesos de apropiación turística de territorios y cultura.

Una primera dimensión de este proceso se manifiesta en el contexto de los desarrollos habitacionales de lujo, cuyo crecimiento imparable a partir del año 2000 ha determinado la expansión urbana de Mérida, Cancún y Playa del Carmen, principalmente (Flores y Deniau, 2019). Para el caso de Mérida, los grandes conjuntos habitacionales integrados, ya sea verticales u horizontales, actualmente representan 28% de todas las construcciones de este tipo en la península (Flores y Deniau, 2019). Según la asociación Mexicana de Profesionales Inmobiliarios en Mérida, se contabilizan al menos 133 desarrollos que abarcan la periferia de la ciudad y se extienden sobre las tierras de las comisarías del norte y nororiente. El 50% de estos desarrollos residenciales son considerados de nivel alto, plus y premier, e integran en su interior un conjunto de servicios comerciales, de esparcimiento y deportivos. Las amenidades ofrecidas a los compradores de estos "rincones de paraíso", según la narrativa de la mercadotecnia empresarial, incluyen ríos y "lagos vivos" en los cuales los privilegiados residentes pueden practicar deportes acuáticos.[15] Sin embargo, la población local, ejidatarios que fueron despojados de esas tierras con transacciones comerciales engañosas, sabe que dichos lagos eran cenotes que las empresas constructoras dinamitaron para unirlos entre sí o ampliar su superficie expuesta; destacan los casos de Cabo Norte, en Mérida, y Yucatán Country cerca de Chablekal, al norte de la capital yucateca.[16] Los cenotes son tratados por las empresas inmobiliarias como simples lagos subterráneos, violando tajantemente su característica de lugares sagrados, tan evidente para la cultura maya antigua y actual que su mismo nombre, *dz'onot,* significa "sagrado". Los cenotes representan importantes puntos de conexión entre el mundo terrestre y el subterráneo,

[15] Véanse las páginas de Yucatan Country (https://www.inmobilia.mx/yucatancountry) y Cabo Norte (https://www.cabonorte.mx/amenidades/lagos-vivos).

[16] Exejidatarios, habitantes de Chablekal e integrantes de Indignaciòn Derechos Humanos A. C., comunicación personal, Chablekal, 25 de junio 2021.

y además son considerados entidades vivas, habitados por los *yum tsil* (señores o guardianes, entes sobrenaturales cuya función es cuidar el territorio). Es notorio que cada cenote es conocido por los habitantes del territorio con un nombre propio y específico, proceso con lo cual dichos lugares sagrados son dotados de especificidad y personalidad propia, lo cual concreta la particular relación humanos-ambiente que han construido las comunidades mayas a lo largo de los siglos.

Asimismo, en las tierras ejidales apropiadas por los desarrollos exclusivos se encuentran, como en cada centímetro del territorio peninsular, las *múules*, vestigios arqueológicos, lugares de memoria cargados de poder; tan sensibles que para los mayas es prohibido mover las piedras de los montículos y utilizarlas para otros usos. El impacto cultural y el agravio cometido por la dimensión simbólica del despojo es incalculable, pero los desarrolladores conciben otra lógica: Yucatan Country se apropió de una *múula*, y transformó con dinamita un cenote en un lago con cascada; por su parte, Cabo Norte también impactó el cenote que adquirió en un lago con un largo canal, que reproduce el paisaje de un río. En el proceso asistimos a la transformación del territorio original maya en un paisaje artificial que combina la «naturaleza» con rascacielos y edificios hipermodernos, en los cuales se ofrece un modelo de vida sin contactos con el exterior, seguro y tranquilo, en "comunidad" con los demás habitantes del desarrollo.

La incorporación de los elementos arqueológicos y sagrados en los desarrollos habitacionales de lujo ha sido una tendencia desde los años noventa, como lo muestra el caso de Playacar, zona residencial de gran tamaño ubicada en Playa del Carmen, Quintana Roo. Cabe señalar que la actual ciudad surge sobre los vestigios de un extenso asentamiento maya que, en el siglo XV, logró tener hasta 15 000 habitantes; por tal razón muchos sectores del actual espacio urbano son diseminados de vestigios y zonas arqueológicas de diversa importancia. Playacar incorporó 57 vestigios arqueológicos, de los cuales 13 son calificados por el INAH como monumentos de interés nacional; se trata de bienes de la nación de trascendental importancia para la memoria histórica y la identidad del pueblo maya y del pueblo mexicano en general. Al igual que en el caso mencionado de Yucatán, los sitios arqueológicos son incorporados a un

espacio con lo cual se vuelven también propiedad privada; "el sitio no está formalmente abierto a la visita pública"[17] y el acceso a visitantes externos es restringido bajo las rígidas normas de vigilancia del fraccionamiento.

En calidad de investigadora del Instituto Nacional de Antropología e Historia en 2021 tuve acceso a algunas de las zonas arqueológicas en Playacar, donde pude constatar otro proceso que acompaña la privatización del patrimonio material. Los sitios arqueológicos, ubicados en áreas verdes en el medio de los edificios y, en un caso también en proximidad de la playa, se encuentran en buen estado de conservación y de mantenimiento; sin embargo, carecen en su totalidad de cualquier letrero informativo o leyenda explicativa que permitiera al observador enterarse de las características, fechas, significados y usos del vestigio que tuviera en frente. En algunos casos identifiqué marcas del INAH en piedras situadas al margen de los sitios, en otros no se notaba ningún elemento que pudiese diferenciar el vestigio arqueológico de una construcción hecha *ex novo* con fines decorativos para el jardín.

Este proceso de exhibición del patrimonio y de los sitios sagrados en contextos privados conlleva su tratamiento como elementos puramente ornamentales, despojados de su valor histórico y cultural, con lo cual poco importa si se trata de vestigios originales o reproducciones *naïf*. Se trata de un proceso muy grave de vaciamiento del profundo valor que tiene el patrimonio material, que acontece en consecuencia a los procesos previos de privatización y enajenación mediante los cuales los bienes comunes culturales se vuelven bienes privados sujetos a una lógica funcional al proyecto mercantil.

En aparente contraste con esta tendencia es oportuno mencionar la otra faceta de la privatización de territorios que incluye la enajenación del patrimonio, aislado en contextos extractivos que desvirtúan su misma existencia material. El ejemplo tajante nos lleva nuevamente a Playa del Carmen, en el enorme terreno concesionado a la empresa estadounidense Sac-Tun/Vulcan Materials, anteriormente conocida como Calica, que se dedica a la extracción de piedra y grava. Dentro de los terrenos de la empresa se localizan varios conjuntos: entre ellos

[17] Instituto Nacional de Antropología e Historia, Zona arqueológica de Playa del Carmen, https://www.inah.gob.mx/zonas/164-zona-arqueologica-playa-del-carmen

destaca el Grupo P de Xcaret, templo en cuya fachada se conserva buena parte de la pintura mural posclásica que revela aspectos relevantes sobre la concepción del cosmos maya. Por su parte, el conjunto Kisim es un ejemplo de asociación templo-cueva, pues el edificio está construido sobre una caverna y está relacionado con ceremonias del inframundo, vida, muerte y renacimiento. Finalmente, El Pueblito es un conjunto habitacional del Preclásico, donde pueden apreciarse estructuras residenciales, apiarios y santuarios familiares. Dichos sitios han sido explorados y reciben mantenimiento regular por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia, con lo cual cumplen su función para la investigación arqueológica; sin embargo, no son accesibles al público. Otros vestigios ubicados en el terreno concesionado, como un cenote que incluye un altar y antiguas ofrendas, o los adoratorios en la costa, se encuentran en situación de gran vulnerabilidad pues se encuentran en el centro de la zona de extracción de la mina. Aquí asistimos a la paradoja de un importante sitio sagrado y de interés arqueológico rodeado de los socavones de la mina y atravesado diariamente por cientos de enormes *truck* que transportan la piedra extraída a la zona de almacenamiento: nuevamente, la enajenación del significado y del valor cultural de los sitios arqueológicos para el pueblo maya es una consecuencia directa de su privatización, ocultamiento al acceso público.

Conclusiones

Los escenarios relatados no son exhaustivos de las múltiples formas en las que la cultura maya es insertada en el mercado del consumo a través de la industria turística; son apenas unas pinceladas de la gran diversidad de situaciones en las que se manifiesta el proceso que se ha definido como mercantilización de la cultura en la industria turística. Los distintos escenarios esbozados, en su diversidad, tienen en común una tensión profunda entre los polos de la autenticidad y la representación, ambos fundamentales en la construcción de las experiencias turísticas ligadas a la cultura.

Como vimos en el caso de la turistificación de la vida cotidiana en las comunidades mayas, el atractivo es la "autenticidad" estereotipada de la vida de los nativos, que sin embargo al ser exhibida, amoldada e

interpretada para el disfrute turístico entra en el mecanismo de la escenificación. Éste tiene como ejemplo más contundente la disneyzación de la historia maya, transformada en atracción fantástica y espectacular en los parques temáticos cuyo tema central es lo maya como universo imaginario de vida magnífica y misteriosa.

El espacio turístico es arena de la disputa entre distintas visiones y usos de "lo maya" como imaginario cultural y de la identidad maya, colectiva e individual. Elbez (2017), estudiando el contexto urbano de Tulum, relata la invisibilización como *mayas* de los indígenas que viven en la ciudad y trabajan en las actividades ligadas al turismo. La negación de su identidad indígena actual, cambiante y no excluyente, reside en que "las dos figuras del maya que resaltan del imaginario turístico de Tulum aluden al pasado: la del maya prehispánico civilizado, sabio y espiritual remite a un pasado lejano y glorioso, mientras que la del maya comunitario, humilde, en estrecho contacto con la naturaleza encarna un ideal de vida tradicional percibido como en vía de desaparición" (Elbez, 2017, p. 57). De tal manera, "en la percepción de numerosos habitantes, la definición de lo maya difundida por el discurso turístico y por las autoridades prevalece sobre el reconocimiento de la mayanidad contemporánea" (Elbez, 2017, p. 58) que implica el reconocimiento de derechos colectivos e individuales para el pueblo maya y sus integrantes empleados en la industria turística.

La disputa por la «autenticidad» construida en los espacios turísticos, y aquella vivida por los mayas que en ellos trabajan, redunda en una paradoja relativa a los límites del aprovechamiento capitalista de la cultura. La cultura se convierte en mercancía "cuando ya no es producida ni reproducida por y para la comunidad misma, sino para el disfrute de los ajenos al lugar o de los visitantes" (Calleja, 2016, p. 83). La mercantilización de las manifestaciones culturales vivas conlleva el vaciamiento de significados y saberes tradicionales, prácticas rituales, producción artística, memoria histórica y sitios sagrados. La apropiación externa de prácticas y de conocimientos genera un paulatino distanciamiento y sentimiento de enajenación por parte de quienes fueron sus creadores y protagonistas, que dejan de considerarlas como parte sustancial de su forma de vida. Vaciadas del significado real, las manifestaciones culturales

se vuelven representación y ficción, entretenimiento *folk* y experiencias exóticas: productos para el consumo turístico.

Según Machuca, "los bienes simbólicos (trátese de artesanías, espacios y manifestaciones culturales, etc.) se encuentran ligados a ciclos, usos y formas de consumo ritual" (2012, p. 98), esto es, son manifestaciones de la identidad colectiva de un pueblo. "Al convertirlos en bienes o prácticas que se hallan en función de la demanda turística, desaparecen como tales bienes simbólicos y pasan a formar parte del proceso de *obsolescencia* que experimentan tarde o temprano todos los bienes del mercado" (Machuca, 2012, p. 98). En la búsqueda de lo auténtico para ofrecer siempre nuevas experiencias a los turistas, el mercado desvirtúa y anula el principio de toda posible autenticidad.

Este proceso puedes ser definido como *despojo o erosión cultural* (Gasparello, 2022) y se manifiesta en el despojo de la memoria y su tergiversación para convertir la historia en producto turístico. La Ruta de la Guerra de Castas y la Ruta del Café, así como la transformación de las haciendas henequeneras en hoteles de lujo, son muestra de la descomposición del sentido profundo de la historia de los pueblos indígenas, construida de luchas y procesos de dominación que constituyen también una memoria de resistencia y forjan la identidad colectiva en la actualidad.

Asimismo, la manifestación más tangible del despojo —de tierras y territorios— complementa la erosión cultural y la tergiversación del pasado histórico al transformar los modos y medios de vida que definen la identidad colectiva maya. Los saberes que actúan en las formas de producción y reproducción —actividades agrícolas y aprovechamiento del hábitat— representan un complejo entramado cultural arraigado en el territorio. El viraje hacia la terciarización de la economía y el impulso de un modelo de desarrollo que pregona el empleo en la industria turística como vía privilegiada para "mejorar la calidad de vida"[18] de los mayas, principal apuesta del megaproyecto Tren Maya, supone una interrogante central sobre el criterio cultural y civilizatorio para calificar dicha mejoría en la calidad de vida, frente a las previsibles transformaciones en la cultura y en la identidad de los pueblos mayas.

[18] www.trenmaya.gob.mx

Bibliografía

Arredondo Vera, P. (2019). La construcción de un paisaje turistificado en Temozón, Yucatán, y la actualización del estilo de vida hacendado. En R. Pérez Montfort y A. P. de Teresa, *Cultura en Venta. La razón cultural en el capitalismo contemporáneo* (pp. 581-595): México: Penguin Random House.

Avilez-Tax, G. (2018). *La Xcaret-ización de Mayaland*. https://noticaribe.com.mx/2018/09/18/la-xcaret-izacion-de-mayaland-por-gilberto-avilez-tax/

Barabas, A. (2002). *Utopías indias. Movimientos sociorreligiosos de México*. México: Plaza y Valdés.

Barabas, A. (2004). La construcción de etnoterritorios en las culturas indígenas de Oaxaca. *Desacatos*, (14), 145-168.

Bartra, A. (1995). Origen y claves del sistema finquero del Soconusco. *Revista Chiapas*, (1). https://chiapas.iiec.unam.mx/No1/ch1bartra.html

Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación* in situ *de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*. México: INAH/CDI.

D'Alessandro, R., y González, A. (2017). La práctica de la milpa, el ch'ulel y el maíz como elementos articuladores de la cosmovisión sobre la naturaleza entre los tzeltales de Tenejapa en los Altos de Chiapas. *Estudios de Cultura Maya*, (50), 271-297.

Elbez, M. (2017). La identidad maya: ¿ficción patrimonial? Reflexión a partir del caso de Tulum. *Boletín Colegio de Etnólogos y Antropólogos Sociales*, 55-63.

Flores, A., y Deniau, Y. (2019). *El megaproyecto para la península de Yucatán*. México: GeoComunes/Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.

Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (Fonatur), Secretaría de Gobernación (Segob) e Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (2019). *Información para las comunidades indígenas sobre el proyecto Tren Maya*.

Gasparello, G. (2021). Turismo, economías ilegales y violencias en Quintana Roo. Evidencias, tendencias y riesgos del megaproyecto del Tren Maya. En Gasparello, G., y Núñez Rodríguez, V. (coords.), *Pueblos y territorios frente al Tren Maya. Escenarios sociales, económicos y culturales*

(pp. 149-210). Oaxaca: Centro Intradisciplinar para la Investigación de la Recreación, A. C.

Gasparello, G. (2022). Despojo minero, territorialidad y bienes comunes en la Montaña de Guerrero. *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas* (84), 81-105.

Giménez, G. (2000). Territorio, cultura e identidades: la región sociocultural. En R. Rosales Ortega (ed.), *Globalización y regiones en México* (pp. 19-33). México: UNAM/Porrúa.

Guillén Arguelles, E., y Carballo Sandoval, A. (2006). Análisis de la situación actual y perspectivas de desarrollo turístico en la zona maya del estado de Quintana Roo con referencia a la Ruta Guerra de Castas, con un enfoque sustentable. En *Análisis del Turismo* (pp. 5-16). México: Secretaría de Turismo.

Hiernaux, D. (2000). La fuerza de lo efímero: apuntes sobre la construcción de la vida cotidiana en el turismo. En A. Lindón (coord.), *La vida cotidiana y su espacio-temporalidad* (pp. 95-122). México: CRIM-UNAM/El Colegio Mexiquense/Anthropos.

Hobsbawm, E., y Ranger, T. (2005). *La invención de la tradición*. Barcelona: Crítica.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.

Kaneko, A. (1999). Yachilán en el Mundo Maya: un punto de vista sobre el turismo cultural. En AA.VV., *Dimensión social del patrimonio cultural y natural en el Mundo Maya* (pp. 231-238). México: DEAS-INAH/Delegación D-II-IA-1 Sección 10 SNTE.

Khafash, L., Córdoba Ordoñez, J., y Fraga, J. (2015). Parques Temáticos y Disneyzación. Experiencias Xcaret en la Riviera Maya. En J. Fraga, L. Khafash, y J. Córdoba Ordoñez (coords.), *Turismo y ocio. Reflexiones sobre el Caribe Mexicano* (pp. 45-84). Tenerife: PASOS.

Leff, E. (2006). La Ecología Política en América Latina. Un campo en construcción. En H. Alimonda (comp.), *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana* (pp. 21-39). Buenos Aires: Clacso.

López Santillán, Á., y Marín Guardado, G. (2010). Turismo, capitalismo y producción de lo exótico: Una perspectiva crítica para el estudio de la mercantilización del espacio y la cultura. *Relaciones*, *123*(XXXI), 219-258.

López Echeverría, E. (2006). *Identidad, autonomía y cultura: El espíritu del capitalismo en las Fincas Cafetaleras Alemanas en el Soconusco (1850-2006)*, Tesis de Doctorado en Estudios Organizacionales, UAM-I, México.

Machuca, A. (2012). La incorporación turística del patrimonio y el nuevo malestar en la cultura. En A. Castellanos y A. Machuca (coords.), *Turismo y antropología: miradas del Sur y el Norte* (pp. 69-111). México: UAM-I/Juan Pablos.

Marín Guardado, G. (2010). Turismo, globalización y mercantilización del espacio y la cultura en la Riviera Maya: un acercamiento a tres escenarios. En R. López Santillán, *Etnia, lengua y territorio. El sureste ante la globalización* (pp. 17-56). Mérida: UNAM.

Marín Guardado, G. (2015). Turismo, ejidatarios y "mafias agrarias" en Tulum, Quintana Roo: El caso del ejido José María Pino Suárez. En G. Marín Guardado (coord.), *Sin tierras no hay paraíso. Turismo, organizaciones agrarias y apropiación territorial en México* (pp. 91-112). Tenerife: PASOS.

Montalvo Ortega, E. (1978). La hacienda henequenera, la transición al capitalismo y la penetración imperialista en Yucatán: 1850-1914. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, *24*(91), 137-175.

Nora, P. (1984). Entre Memoria e Historia: La problemática de los lugares. En P. Nora (dir.), *Les Lieux de Mémoire; 1: La République* (traducción para uso exclusivo de la cátedra Seminario de Historia Argentina Prof. Femando Jumar, pp. XVII-XLIL). París: Gallimard/C.U.R.Z.A./Universidad Nacional del Comahue. https://www.comisionporlamemoria.org/archivos/jovenesymemoria/bibliografia_web/historia/Pierre.pdf

Oehmichen Bazán, C. (2019). Los Mayas de Quintana Roo y la economía de la identidad. *Cultura y Representaciones Sociales*, *13*(26), 197-223.

Organización del Mundo Maya (OMM) (1996). *Mundo Maya. Encuentro con la naturaleza, el hombre y el tiempo*. México: Secretaría Ejecutiva de la OMM.

Peniche, P. (1987). Mujeres, matrimonios y esclavitud en la hacienda henequera durante el porfiriato. *Historias*, (18), 125-137.

Salerno, G.-M. (2018). Estrattivismo contro il comune. Venezia e l'economia turistica. *ACME: An International Journal for Critical Geographies*, *17*(2), 480-505.

Terán Contreras, S. (2009). *La milpa de los mayas: la agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noreste de Yucatán*. México: UNAM.

_____ (2010). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (pp.). Mérida, Yucatán, México: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Toledo, V., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Chaires, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los Mayas Yucatecos (México). *Interciencia*, *33*(5), 345-352.

Tovalín Ahumada, A., y Velázquez de León, J. (1999). Bonampak y su súbita integración al circuito turístico masivo del Mundo Maya. En AA. VV., *Dimensión social del patrimonio cultural y natural en el Mundo Maya* (pp. 213-219). México: DEAS-INAH/Delegación D-II-IA-1 Sección 10 SNTE.

El patrimonio biocultural, las selvas y el "monte" de los mayas peninsulares

Alejandra García Quintanilla
Casandra Reyes García

Presentación

En la larga historia de nuestro planeta, la naturaleza fue especialmente generosa con México. Aquí confluye una gran variedad de climas dados por la orografía de sus montañas y valles, mares y ríos, desiertos y zonas húmedas (Morrone, 2005; Alcocer y Bernal-Brooks, 2010). Además, por su posición geográfica, en el territorio confluyen los climas de la zona neoártica al norte, con los de la neotropical al sur y cada una aporta un amplio conjunto de flora y fauna (Álvarez y Lachica, 1974; Quiroz-Martínez *et al.*, 2014). También es de notar que dos grandes conjuntos de historias se juntan aquí: los de la flora y los de la fauna que evolucionaron en América del Sur por un lado y en América del Norte por el otro, formando una historia nueva (Morrone, 2005). Y todo esto sucedió en la prehistoria, en la historia que es anterior a la humanidad en lo que ahora es México.

Hoy México ocupa el quinto lugar en el exclusivo club de los 17 países megadiversos donde habita 70% de la diversidad mundial de especies.

Nuestro país alberga cerca de 10% de las especies registradas en el mundo, aunque apenas cuenta con 1.5% del territorio del planeta (Conabio, 2020; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). Lamentablemente, también es verdad que existe una acelerada y notoria disminución de selvas y bosques por todo el país (Semarnat, 2016). Especialmente en el sureste, la selva ha sido talada, expoliada y disminuida notablemente en nombre de un "desarrollo" que propone utilizar, y no pocas veces, solamente limpiar/eliminar como basura los abundantes recursos de estos ambientes naturales. Dicen que con eso sus habitantes saldrán de la pobreza. Se trata de "aprovechar" recursos que se consideran "ociosos", no dan "utilidad", están "desaprovechados" o "ensucian".

En este razonamiento se pierde el hecho de que la naturaleza, en primer lugar, tiene derecho a la vida; y, segundo, que nos brinda directamente la vida desde múltiples servicios ambientales y al destruirla se destruye a quien nos sustenta. Por ejemplo, la atmósfera del planeta tenía bajísimas concentraciones de oxígeno hasta que las primeras células vegetales aparecieron (Des Marais, 2000; Dismukes *et al*., 2001). Son las plantas las que toman el dióxido de carbono —principal gas causante del efecto invernadero—, lo usan para fabricar azucares y a cambio expulsan nuestro preciado oxígeno. Todas las plantas, pero especialmente los árboles, regulan el clima y las lluvias. Cada árbol es como un gran popote que saca el agua del subsuelo con sus raíces, se nutre y luego la libera a la atmósfera cuando transpira al cielo a través de sus hojas, propiciando la formación de nubes y lluvia (Moreira *et al*., 1997). Las zonas deforestadas presentan temperaturas más extremas y menos lluvia que cuando tenían cobertura vegetal (Davidson *et al*., 2012; Nair *et al*., 2003). Los ambientes naturales son hábitat de abejas, mariposas, colibrís, murciélagos o pequeños roedores que polinizan no solamente las selvas sino también los cultivos y ayudan a la regeneración de las selvas. Adicionalmente, las selvas albergan una diversidad de alimentos, medicinas, leña, carbón, etc. (Durán y Méndez, 2010). También se ha reportado que las áreas arboladas, y sobre todo aquellas más "salvajes", nos dan importantes beneficios psicológicos pues disminuyen la depresión y el estrés (James *et al*., 2015; Chiang *et al*., 2017). Todas estas contribuciones llamadas "servicios ambientales" se pierden con la destrucción de los ambientes naturales (Myers, 1996).

Aunque la mirada y la exigencia utilitarista ha sido y es lo más destructivo de la naturaleza, este ha sido un tema con el que se ha acosado a los pueblos mayas desde los tiempos coloniales. En especial por el sistema que —en español y desde la mirada occidental de nuestra lengua europea— es llamado "tumba-roza-quema". En el siglo XX, desde la arqueología se construyó el concepto del "colapso maya" para nombrar un periodo en el que supuestamente más o menos todas las sociedades mayas habían caído al acabar abusivamente con sus recursos naturales (Culbert,1973; Demarest *et al.*, 2004). Hasta la década de 1980, los mayas tenían la culpa de este supuesto "colapso". Las ideas empezaron a cambiar con el inicio de novedosos estudios paleoclimáticos que demostraron que durante esos siglos se produjo un cambio climático global que en el área maya se tradujo en climas más secos con mayor variabilidad en las lluvias. Los estudios de Brenner *et al.* (2002) han demostrado que del 800 al 1000 de nuestra era, se vivió el periodo más seco de todo el Holoceno en el área maya. Ahora se habla de "colapsos", puntualizados, que afectaron con diferente intensidad a algunas regiones y ciudades de la antigüedad.

Sin embargo, se sigue culpando a las sociedades mayas por aquellos colapsos (por ejemplo, De la Garza, 2018). Tal vez porque se ha avanzado muy poco en el estudio transdisciplinario de la literatura maya en relación con estos temas. Por ejemplo, los libros del *Chilam Balam* —que no son otra cosa que códices vaciados a libros con el alfabeto romano y luego actualizados ya bajo el dominio colonial—, en especial los de Maní y Chumayel, tratan abundantemente sobre sequías y sus impactos sociales, políticos y en plantas y animales. Es muy evidente su gran preocupación y su profunda reflexión. Allí, los más sabios entre los sabios, los *Ah Kin*, demuestran poseer un conocimiento global y muy preciso acerca de cómo la sequía puede afectar a la flora y fauna y tensar a la sociedad humana (García, 2005). Por otro lado, su conocimiento del clima puede verse en los diccionarios del periodo colonial. Allí aparecen 113 formas de nombrar la lluvia, ¡una verdadera taxonomía del clima (Álvarez, 1980, pp. 112-117)! Y hoy, entre los milperos más sabios, se reconocen 27 etapas de la sequía según va afectando a la vegetación (García,1999, pp. 105-155); y también entre milperos se estudia el comportamiento de plantas y animales para predecir el clima (Colectivo Xok K'iin, 2017).

Los pueblos originarios, los que más largamente han habitado el territorio que ahora es México, se piensan y actúan como guardianes de eso que en nuestra lengua española y europea, llamamos "biodiversidad" y, a veces, "naturaleza", algo a lo que las personas mayas llaman "monte". En sus idiomas hay otras palabras con otros conceptos donde se refleja otra manera de ser en el mundo y de conocerlo. Sus conceptos, su filosofía, su ética, sus conocimientos sobre plantas, climas, animales, piedras, aguas, así como sus prácticas, forman la parte de lo "cultural" de su patrimonio "biocultural", y es lo que los ha llevado a ser guardianes de la naturaleza. Es por su cultura, por el ser que a lo largo de su historia fueron construyendo hasta llegar a ser mayas, que aprendieron a entender y a manejar con respeto los frágiles y difíciles pero muy fértiles ecosistemas del trópico, su biodiversidad. La sistematización de sus conocimientos y prácticas incluso los ha llevado a incrementar el número de variedades de plantas al seleccionar y desarrollar en sus milpas múltiples variedades de maíces, frijoles y calabazas.

Es ahora tiempo de ir a la milpa y a su relación con toda la biodiversidad. Nos acercaremos desde la mirada, la palabra y la emoción de los milperos mayas. También de las mujeres mayas que "cultivan" y fomentan pequeñas y abigarradas selvas en los solares que rodean sus casas. A veces estas palabras las hemos recogido de manera directa, luego las hemos tomado de escritores y poetas mayas y también de los trabajos de antropólogos, biólogos, historiadores y otros estudiosos que con mucho respeto las han recogido.

El pensamiento y el manejo de las selvas por los mayas

Dejemos que sean los propios milperos quienes nos guíen por el camino de sus conocimientos y de su aprecio por la biodiversidad, por la filosofía y la ética que guían y norman sus prácticas ligadas a la naturaleza. Vamos a empezar en el municipio de Yaxcabá, Yucatán, donde don Agustín Cob Albornoz nos explica la ofrenda que hace a los "Señores del monte" (seres espirituales) antes de empezar a tumbar los árboles para hacer su milpa:

> le llevábamos *saka*' [ofrenda consistente en una bebida ritual hecha de maíz blanco] a *Yuum K'aax* ["Dueño del Monte"] para pedirle permiso para trabajar el terreno. Le explicábamos que con la tumba no

> queríamos perjudicar al monte, sino que, al contrario, que se iba a rejuvenecer con todos los nuevos brotes que tendría después de la quema (Illsley, 1995, p. 129).

Por sus palabras podemos ver que, con la tumba de la selva, los milperos no buscan matar, sino podar para rejuvenecer la selva. Ya desde los inicios de la milpa están preparando el rebrote de la selva y allí empezamos a ver la aproximación filosófica de pueblo maya a la biodiversidad. Una aproximación que la valora y respeta buscando preservarla porque de ello depende su ser como humanos. Lo dice el *Popol Wuj*. Hubo tres creaciones, antes de la de maíz, y perdieron su calidad de humanos por maltratar al mundo. Entonces, este respeto es uno de los requisitos para ser humano (Anónimo, 2008, 39-40). Por otro lado, se puede ver que la palabra "tumba" con que fue nombrada en español la acción de "podar" de los mayas, es una palabra que tergiversa el sentido. Lamentablemente, muchos se han aprovechado de esta confusión/suplantación para culpar a los milperos de la destrucción de las selvas. Es una traducción errónea al español porque claramente podar/rejuvenecer es una idea, una intención, una práctica de vida, opuesta al concepto de muerte que carga la "tumba" de la Tumba-Roza-Quema (TRQ). Quienes la han estudiado, saben que la poda es un proceso selectivo que supone un cercano conocimiento de las plantas y sus ciclos, pues ha de llevarse a cabo cuidadosamente para asegurar un rápido rebrote. Por otro lado, las plantas útiles por sus frutos, su sombra, su belleza, su valor ritual, son sabiamente protegidas del hacha y del fuego (Zizumbo y Sima, 1988; Terán y Rasmussen, 2009, pp. 88-90, 211-220).

Vamos ahora a Xocén, comisaría de Valladolid, Yucatán, siguiendo el testimonio de don Sixto Canul, quien nos amplía el panorama de las consecuencias de la "poda":

> Nosotros sabemos que no es bueno maltratar a los árboles… Por eso antes de que comencemos la tumba, ofrecemos *saka'* a los dueños del monte para que no nos perjudique. Si no lo hacemos así, los mismos árboles acuden a Dios para pedir permiso de causarnos males. Pero si uno tiene presente a Dios, él no permite que sucedan estos accidentes aunque ellos soliciten autorización de provocarlos. Dios los convence con estas palabras: "Lo que sucede es que les van a rejuvenecer. No le hace que los corten. Luego retoñan y quedarán como nuevos, no

> lo tomen a mal." Pero lo cierto es que [los árboles] sufren mucho al hacer milpa. Los cortan, los queman y como tienen vida, lo sienten. Pero también es cierto, como Dios dice, que después quedan como árboles jóvenes (Canul, 1992, p. 42).

Al decir que los árboles "sufren mucho", que "lo sienten", es claro que las plantas tienen alguna forma de conciencia, que sienten y se comunican entre sí, ¡e incluso con lo sagrado! Y también pueden planear el castigo para quienes las maltratan. ¡Cómo si fueran personas! En nuestra lengua europea no se puede nombrar así a los árboles, porque en el pensamiento de Occidente sólo existen los seres humanos. El diccionario de la Real Academia Española sólo admite la existencia de personas físicas —y humanas— o de personas morales, es decir, de asociaciones de humanos. En cambio, si seguimos las consecuencias del decir de las personas mayas, tendríamos que decir con ellos y ellas, que los árboles y las "cosas" no son objetos sino sujetos en el sentido filosófico, esto es, que tienen alguna forma de conciencia y son dueños de sus actos. Desde esta perspectiva, la biodiversidad, en el pensamiento maya —y en el de toda Mesoamérica— está poblada de sujetos, mientras que, desde la perspectiva occidental, está habitada por objetos, por cosas. Habitar un mundo de sujetos es muy diferente a habitar un mundo de objetos porque la relación política entre un sujeto y un objeto es totalmente vertical. El objeto no tiene derechos, pero el sujeto sí los tiene, y las relaciones entre sujetos son siempre más equitativas que las que se dan entre sujeto y objeto. Lo que sí hay que tener presente es que no son sujetos o personas humanos, son personas árbol, persona animal, persona piedra y no se comunican como humanos, sino como lo que son, conforme a su naturaleza. Los humanos tenemos que aprender a escucharlos. Ahora podemos empezar a entender que no es una metáfora lo que escribió Humberto A'akbal, poeta maya-k'iche', cuando dijo: "No es que las piedras sean mudas, sólo guardan silencio" (León Portilla y Shorris, 2004, p. 748).

A partir de este brevísimo poema de A'akbal se va viendo que el concepto de "lo vivo" también es diferente al que podemos pensar desde la cultura occidental. El concepto mismo de *biodiversidad* queda desbordado, resulta estrecho para contener la vida, lo vivo, desde la perspectiva mesoamericana. Ya veíamos al milpero, empático, compadecido,

decirnos que "los árboles sufren mucho", a Ak'abal, diciendo que las piedras no son mudas, y don Filiberto Mukul (1984, p. 41) nos dice que los vientos son personas: "Los malos vientos provienen de barrancos, de cuevas, bajo tierra y de lugares donde el hombre tiene menos acceso; cada mal viento tiene su nombre…" Briceida Cuevas Cob nos habla del agua en el pozo y de su "gusto" por la quietud: "Al pozo no le gusta que le tires piedras./ Lastimas su quietud./ Ese juego no le agrada…" O, de la tristeza de las piedras del fogón en su poema "Llora el fogón": El fogón me cuenta su historia./ Su aliento golpea mi rostro./ Me enseña sus heridas,/ rostro chamuscado/Ardo en su angustia./ En silencio le concedo mis ojos para que llore" (Cuevas Cob, 2016). Otra vez, la empatía.

Pensar que todo está "vivo", que es un "sujeto" con alguna forma de conciencia y sensibilidad, y que tiene la posibilidad de comunicarse, abre, como hemos visto, las posibilidades de empatía y solidaridad; marca otra ética; define lo que es correcto y lo que no lo es de una manera muy diferente a quien sólo ve objetos, cosas, insensibles, inanimadas, y —muy importante— de las que es o puede ser dueño absoluto. Crea su propia normatividad y crea obligaciones. La comunidad se amplía, y en la milpa en cada hoyo hay que poner más semillas de las necesarias porque "los pájaros y las tuzas también tienen derecho a comer". Claro que nadie debe sobrepasarse y, si abusan, el milpero tiene derecho a cazarlas para defenderse.

Cuando se realiza la ceremonia del *Ch'a Chaak*, el ritual donde se llama al "Hermoso Santo Chaak" (dueño y señor de las lluvias) para pedirle la lluvia, los milperos empiezan por pedir perdón por sus pecados desde esta "Hermosa y santa tierra del pecado". Pero sólo destacan uno: "si fueras a perdonarnos el pecado, el daño que cometimos en la maleza". El llamado es para todos porque: "Si no viene el dios *Chaak*[1] con la lluvia, nadie va a vivir, ni los animales, ni los pájaros" (Montemayor, 1994, vol. I, p. 33, vol. II, pp. 19, 23). Las plantas y los animales han colaborado desde "el tiempo en que dios andaba sobre la tierra", pues en ese entonces "sacaron las semillas del fuego". Hoy, con sus distintos cantos o con las formas en que hacen sus nidos, también colaboran con los milperos, ayudándoles a tomar mejores decisiones. Por ejemplo, el canto de las cigarras o el

[1] Chaak es el dueño y señor de las lluvias y, en general, de las aguas.

de las distintas especies de sapos pueden anunciar lluvias, sequías, ciclones (Terán y Rasmussen 2009, pp. 238, 156, 187). O si el maíz desarrolla raíces externas puede haber huracán, o si la tuza hace su nido sobre la tierra pueden venir lluvias muy fuertes (Comunicación personal, Bernardo Caamal a García Quintanilla, Mérida, Yucatán, 5 de diciembre de 2015).

Cuidar de la biodiversidad es importante en todo el planeta, pero en la franja intertropical es vital y los mayas así lo entendieron desde hace miles de años. Por eso, en su milpa y en el solar que rodea su casa reproducen esa gran biodiversidad del monte. Pongamos por caso que un pequeño bicho, un gusano, entra a un campo de cultivo donde sólo se ha sembrado una especie y le gusta. Inmediatamente traerá a su familia, se reproducirá hasta convertirse en plaga y acabará con el cultivo. ¡Claro, hasta que llegue la primera helada! ¡Pero en el trópico no hay heladas! Aquí es la diversidad de la milpa, la de las múltiples variantes de maíces, frijoles, calabazas, tubérculos, y la de la selva, lo que salva la situación. Porque si entra ese mismo bicho a la milpa, tal vez la primera planta que pruebe le resulte sabrosa, la segunda no tanto, la tercera le enferme, otra tendrá espinas y luego de la selva vendrá un pájaro que se lo comerá. La biodiversidad es su protección y muchos de sus conocimientos y orientación filosófica se encaminan a defender lo que es vital para su supervivencia (García, 2000).

Hay una razón más poderosa para proteger la biodiversidad en el trópico, o dicho de otra manera: hay otra razón del porqué grandes extensiones de selva son vitales para la milpa y para cualquier cultivo en las tierras bajas de toda la franja intertropical del planeta. Para empezar, se trata del clima, de la temperatura y la humedad del trópico que descomponen la materia de manera acelerada y muy rápido dejan los nutrientes en un estado (mineralización) en el que las plantas y árboles pueden absorberlos por las raíces. Cualquier insecto o animal mayor que muere, cualquier rama, flor u hoja que cae, se descompone velozmente y los nutrientes son arrastrados al subsuelo por el agua donde son absorbidos por las raíces de las plantas con la misma rapidez. Estos nutrientes, esta fertilidad, no permanecen mucho tiempo en los suelos de las selvas tropicales, aunque se dejen descansar por años. Aquí los suelos no pueden ser depósitos de fertilidad. No la pueden acumular como en las zonas templadas del planeta donde el clima hace que la materia se descomponga

muy lentamente, durante años. Aquí este proceso es muy acelerado y la fertilidad sube a los árboles, a toda la vegetación que rápido la absorbe. Por eso los milperos bajan la fertilidad de los árboles. Ellos "tumban y queman el monte" para bajar la fertilidad porque en comparación a la vegetación, el suelo del trópico es siempre mucho más pobre en nutrientes. Esto que los pueblos mayas saben manejar desde hace milenios, lo entendieron algunos científicos occidentales apenas a mediados del siglo pasado cuando hicieron mediciones y comparaciones en Ghana (Nye y Greenland, 1961; Uhl y Gordon, 1984; García, 2000, pp. 266-268; García y Okoshi, 2005). En toda la franja intertropical se practica la "tumba"-roza-quema para bajar la fertilidad de los árboles. Esta necesidad se intensifica en Yucatán por contar con suelos someros, irregulares y a veces inexistentes (Islebe *et al.*, 2015).

El problema de los milperos es que no solamente necesitan tumbar y hacer milpa un año. ¡Necesitan hacerlo todos los años! Necesitan matar el monte y que viva para hacer otra milpa el siguiente año. Por eso transformaron la "tumba-roza-quema" en "poda", por eso aprendieron a hacer quemas selectivas, por eso desarrollaron los conocimientos y el manejo de las plantas y el de todos los seres que habitan el monte para la vida, para su continuidad. Y toda su filosofía, su ética, su estética, su perspectiva epistémica (las formas de su conocer), van hacia la empatía y el cuidado de todo lo que forma el monte. Y no decimos que de toda la naturaleza porque en el concepto —muy occidental— de "naturaleza" no entran seres espirituales como *Yuum K'áax* a quien llaman "Dueño del Monte" en español, tampoco los *aruxo'ob* (plural de *arux*) que cuidan las milpas. En la naturaleza los vientos no son entidades con nombre y decisión, tampoco las piedras son los seres callados que son en el monte, ni están los árboles que sienten dolor con la "poda" pero entienden sus razones. Por eso son guardianes del monte, porque aquí es claro que todos necesitan de todos para vivir.

En el *Popol Wuj* se dice que, en la segunda creación, los creadores intentaron hacer a los humanos con "tierra", con "lodo", pero hubo varios problemas. Uno de ellos fue que eran seres solitarios, no podían tener hijos, eran estériles, como los suelos del trópico, donde escasean los nutrientes. Fue hasta la siguiente creación, cuando los hicieron de

madera, de vegetación, que pudieron ser fecundos y tener hijas e hijos. Pero estos humanos también tenían sus problemas. Hubo uno muy grave que, otra vez, ¡les costó su humanidad! Es que maltrataban al mundo: les pegaban a sus perros y no les daban de comer; calentaban de más a las piedras del fogón; maltrataban sus tazones; y no se dice qué les hicieron a los árboles, pero los maltrataron, también a sus casas y a las cuevas. Así que después de sufrir la persecución de todo lo que maltrataron, fueron destruidos. Tiempo después, la gran abuela *Ixmucané* amasó nueve veces la masa de maíz blanco y amarillo, los moldeó y así fueron creados los primeros madres-padres, los primeros cuatro humanos. Éstos sí eran fértiles, estos sí respetaban todo lo que les rodeaba. Sólo los hijos y las hijas de los humanos de maíz han merecido ser y conservar su humanidad hasta hoy (Anónimo, 2008, pp. 33-34, 36-38, 127-134). Y hoy, más que nunca, las enseñanzas, el juicio del *Popol Wuj,* parecen cobrar vigencia, y sólo aquellos que sean capaces de respetar al mundo podrán conservar su cualidad de humanos.

Bibliografía

Alcocer, J., y Bernal-Brooks, F. W. (2010). Limnology in Mexico. *Hydrobiologia*, (644), 15-68.

Álvarez, C. A. (1980). *Diccionario etnolingüístico del idioma maya yucateco colonial*, Vol. II. *El mundo físico.* México: UNAM.

Álvarez T., y Lachica F. (1974). Zoogeografía de los vertebrados de México. En A. Flores-Díaz, T. González-Quintero, y F. Lachica (eds.), *El escenario geográfico* (pp. 221-295). México: INAH.

Anónimo (2008). *Popol Wuj* (Trad. de Sam Colom). Cholsamaj: Cholsamaj.

Brenner, M., Rosenmeier, M., Hodell, D., y Curtis, J. (2002). Paleolimnology of the Maya lowlands: Long-term perspectives on interactions among climate, environment, and humans. *Ancient Mesoamerica*, *13*(1), 141-157. doi: https://doi.org/10.1017/S0956536102131063

Canul, S. (1992). El hombre que mató a un santo winik. En S. Terán y Ch. H. Rasmussen (recopiladores), *Relatos del centro del mundo* (pp. 37-43). Mérida: Gobierno del Estado de Yucatán.

Chiang, Y. C., Li, D., y Jane, H. A. (2017). Wild or tended nature? The effects of landscape location and vegetation density on physiological and psychological responses. *Landscape and Urban Planning*, (167), pp. 72-83.

Colectivo Xok K'iin (2017). Xokk'iin. Cabanuelas, conocimiento aún vigente en territorio maya. *YucatánNoticias.com*. http://yucatannoticias.com/cultura/xok-kiin-cabanuelasconocimiento-aun-vigente-en-territorio-maya/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2020). https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html [Consulta: 5 de mayo de 2020].

Cuevas Cob, B. (2016). 5 poemas mayas de Briceida Cuevas Cob. *TERCERAVÍA.MX*. https://terceravia.mx/2016/12/5-poemas-mayas-briceida-cuevas-cob/

Culbert, T. P. (1973). *The classic Maya collapse*. Albuquerque: University of New Mexico Press.

Davidson, E., De Araújo, A., Artaxo, P. *et al.* (2012). The Amazon basin in transition. *Nature*, (481), 321-328. https://doi.org/10.1038/nature10717

De la Garza, M. (2018). Sobre el "colapso" en ciudades mayas de las Tierras Bajas. *Arqueología Mexicana*, (149), 52-57.

Demarest, A., Rice, P. M., y Rice, D. S. (eds.) (2004). *The Terminal Classic in the Maya Lowlands*. Boulder, CO: University of Colorado Press.

Des Marais, D. J. (2000). When did photosynthesis emerge on Earth? *Science*, *289*(5485), 1703-1705.

Dismukes, G. C., Klimov, V. V., Baranov, S. V., Kozlov, Y. N., DasGupta, J., y Tyryshkin, A. (2001). The origin of atmospheric oxygen on Earth: the innovation of oxygenic photosynthesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(5), 2170-2175.

Durán, R. y Méndez, M. (eds.). (2010). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

García Quintanilla, A. (1999). Zaatal: cuando los milperos perdieron el alma. Una historia de los mayas, 1880-1889. Tesis doctoral inédita, University of North Carolina at Chapel Hill. Chapel Hill, NC, USA.

_____ (2000). El dilema de Ah Kimsah K'ax, "el que mata al monte": significados del monte entre los mayas milperos de Yucatán. *Mesoamérica*, *21*(39), 225-286.

García Quintanilla, A. (2005). Saak' y el retorno del fin del mundo. La plaga de langosta en las profecías del 13 Ahau Katun. *Ancient Mesoamerica*, *16*(2, Fall), pp. 327-344.

_____ (2010). La biodiversidad de Yucatán en dos miradas. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (pp. 35-38). Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

García Quintanilla, A., y Okoshi Harada, T. (2005). La disputa por la naturaleza. La desaparición de los montes de los mayas yucatecos. *Temas Antropológicos*, (27), 67-105.

Illsley Granich, C. (1995). Vegetación y milpa en el ejido de Yaxcabá, Yucatán. En E. Hernández Xolocotzi, E. Bello Baltazar, y S. Levy Tacher (eds.), *La milpa en Yucatán: un sistema de producción agrícola tradic*ional (Vol I. pp. 120-148). Texcoco: Colegio de Postgraduados.

Islebe, G. A., Schmook, B., Calmé, S., y León-Cortés, J. L. (2015). Introduction: biodiversity and conservation of the Yucatán Peninsula, Mexico. En G. A. Islebe, S. Calmé y J. L. León-Cortés (eds.), *Biodiversity and Conservation of the Yucatán Peninsula* (pp. 1-5). Cham: Springer.

James, P., Banay, R. F., Hart, J. E., y La-den, F. (2015). A review of the health benefits of greenness. *Current Epidemiology Reports*, *2*(2), 131-142.

León Portilla, M., y Shorris, E. (2004). *Antigua y nueva palabra: una antología de la literatura mesoamericana, desde los tiempos precolombinos hasta el presente*. México: Aguilar.

Llorente-Bousquets, J., y Ocegueda, S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. *Capital natural de México*. Vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 283-322). México: Conabio.

Mariaca Méndez, R. (1991). La fertilidad del suelo en la milpa bajo roza-tumba-quema. En D. Zizumbo Villarreal, Ch. H. Rasmussen, L. M. Arias Reyes y S. Terán Contreras Silvia (eds.), *La modernización de la milpa en Yucatán: utopía o realidad* (pp. 215-226). Mérida: CICY.

Montemayor, C. (1994). *Rezos sacerdotales mayas* (2 vols. Traducción del maya al español de S. Domínguez Aké). México: INI/Sedesol.

Moreira, M., Sternberg, L., Martinelli, L., Victoria, R., Barbosa, E., Bonates, L., y Nepstad, D. (1997). Contribution of transpiration to forest ambient vapour based on isotopic measurements. *Global Change Biology*, *3*(5), 439-450.

Morrone, J. J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *76*(2), 207-252. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttextypid=S1870-34532005000200006ylng=esytlng=es

Mukul Chablé, F. (1984). *Uchben dzak tu kajil Chacsinkin: medicina tradicional*. Mérida: DGCP/SEP/Unidad Regional Yucatán.

Myers N. (1996). Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *93*(7), 2764-2769.

Nye, M., y Greenland, D. (1961). *The soil under shifting cultivation*. Buckinghamshire: Overseas Technical Bureau.

Nair, U. S., Lawton, R. O., Welch, R. M., y Pielke Sr., R. A. (2003). Impact of land use on Costa Rican tropical montane cloud forests: Sensitivity of cumulus cloud field characteristics to lowland deforestation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *108*(D7), 4206.

Quiroz-Martínez, B., Álvarez, F., Espinosa, H., y Salgado-Maldonado, G. (2014). Concordant biogeographic patterns among multiple taxonomic groups in the Mexican freshwater biota. *PLoS ONE* 9, (8), el05510.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2016). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave, de desempeño ambiental y de crecimiento verde*. México: Semarnat.

Terán, S., y Rasmussen, C. (2009). *La milpa de los mayas*. Mérida: CPHCS/UNAM/UNO.

Terán-Contreras, S. (2010). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (p. 496). Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Uhl, C., y Gordon C. (1984). Succession and nutrient dynamics after forest cutting and burning in Amazonia. *Ecology*, (65), 1476-1490.

Zizumbo V. D., y Sima P. P. (1988). Las prácticas de roza-tumba-quema en la agricultura maya-yukateka y su papel en la regeneración de la selva. En R. Uribe (ed.), *Medio ambiente y comunidades indígenas en el sureste de México* (pp. 84-103). Villahermosa: IV Centro Regional/UNESCO.

Diversidad cultural e indígena para situar y comprender la ruta ch'ol-batsil k'op del Tren Maya

Felipe Javier Galán López
Dora Elia Ramos Muñoz y
Miguel Ángel Díaz Perera

Introducción

Lo ch'ol y lo batsil k'op: la diversidad indígena en el sureste de México

La relación entre los conceptos de diversidad cultural y lo indígena ha estado en discusión permanente en los últimos años en México, dado que es uno de los países con más variedad de grupos étnicos en América Latina y el mundo. Si bien esta diversidad pluriétnica ha existido desde siglos atrás, fue recién en 1992 que se reconoció legalmente en la Constitución mexicana;[1] y es en este contexto que uno de los principales rasgos del proyecto del Tren Maya (TM) es valorar la diversidad y trabajar a favor de

[1] ARTÍCULO 4o.- La Nación mexicana tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en pueblos indígenas. La Ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos, costumbres, recursos y formas específicas de organización social y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado. En los juicios y procedimientos agrarios en que aquellos sean parte, se tomarán en cuenta sus prácticas y costumbres jurídicas en los términos que establezca la ley. Véase: https://cutt.ly/LJsJ1Fs

los grupos étnicos de origen maya, que en varios momentos de la historia fueron poco atendidos por los distintos gobiernos.

Si bien la diversidad pluriétnica ha existido desde siglos atrás, fue recién en 1992 que se reconoció legalmente en la Constitución mexicana; y es en este contexto que uno de los principales rasgos del Tren Maya (TM) es valorar la diversidad y trabajar a favor de la riqueza de la cultura de la región maya.[2]

Como afirma Díaz Polanco (2000, p. 79), "La diversidad cultural o étnica ha sido una constante, prácticamente desde que podemos discernir en los mismos umbrales de la historia la conformación de los primeros conglomerados que merecen el nombre de sociedades humanas". Pero esa diversidad ha sido negada, y buena parte de esta negación ha sucedido en el sureste mexicano, en donde se ubica la ruta del TM. Es por esto que en este capítulo se analiza a los ch'oles (choles) y a los batsil k'op (los tseltales), dos grupos que pertenecen a la familia lingüística maya (INALI, 2009),[3] y que han sido minimizados por las políticas indigenistas a lo largo del tiempo.

En este trabajo, se visualiza a los ch'oles y a los batsil k'op como parte de la ruta para que al nombrarlos sean visibilizados. Es con este fin que se les retoma desde su dimensión histórica hasta llegar a las comunidades en las que hoy se encuentran; es también por ello que en la segunda parte del capítulo se presenta la información de estos dos grupos a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Si bien la ruta del TM incide sobre varias comunidades indígenas de Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, reflexionamos acerca de sólo dos porque ambas forman parte de la cultura maya y se asientan en el trayecto que va de Palenque, Chiapas, a Campeche, pasando por Tabasco. Enfatizaremos en Tabasco dado que ahí el proyecto

[2] En la página web del proyecto del TM, el discurso resalta la importancia de la herencia cultural: "La civilización Maya es emblemática de México ante el mundo. Quienes se han acercado a esta cultura saben que se trata de una comunidad viva con un gran legado histórico que enriquece la identidad de nuestro país. Sus descubrimientos y conocimientos matemáticos, astronómicos y agrícolas han sido motivo de admiración desde académicos hasta viajeros, así como del orgullo de sus descendientes, que aún habitan en coexistencia con las selvas, cenotes y playas que son testigo de la grandeza de esta civilización". https://www.trenmaya.gob.mx/cultural/

[3] Para las familias y agrupaciones lingüísticas tseltales, véase https://www.inali.gob.mx/clin-inali/html/l_tseltal.html; para las choles: https://www.inali.gob.mx/clin-inali/html/l_chol.html

modernizador mexicano fue aplicado con dureza durante todo el siglo XX. Nuestro objetivo es presentar a los ch'oles y a los batsil k'op como parte de los pueblos que luchan por reivindicar sus identidades étnicas, ya que el Estado moderno mexicano históricamente ha negado a los pueblos indígenas como sujetos de derecho; así que nuestro caso remite a un contexto maya particular.

Siguiendo a Bonfil Batalla (2005), nuestro argumento inicial es que existe una continuidad histórica en el proceso de negación que este autor llama "desindianización" (p. 42), una herencia de la Colonia que se intensificó durante el siglo XX. Por ello, lo que está en conflicto en los últimos 30 años son las nuevas propuestas de reivindicación étnica con las reformas constitucionales de 1992, las cuales reconocen el carácter pluricultural de los pueblos y comunidades indígenas y admiten así su diversidad cultural, pero, por otro lado, estos pueblos no son mencionados por su nombre; en los discursos oficiales no hay referencia a cada grupo, sino que prevalece la categoría generalizante de lo indígena, o de lo maya, para el caso que aquí se aborda.

Nos ocupa entonces en este texto la discusión histórica acerca de los conceptos de diversidad cultural e indígena en la ruta en la que se asientan pueblos ch'ol y batsil k'op. Es relevante que la palabra *maya* sea tomada por el Estado para justificar un proyecto ferroviario; ello alude a una política neoindigenista multicultural y pluriétnica; y la idea de diversidad se concentra en las denominaciones que los pueblos se dan sobre sí mismos.

Las relaciones entre el Estado y las comunidades rurales e indígenas ch'ol y batsil k'op han sido turbias en los últimos 25 años. Son tensiones de antaño, pero con el TM adquieren otros matices, en especial porque no son las vías lo que lleva al debate de estos grupos de población y la diversidad cultural, sino los cambios y perturbaciones que se avizoran en el futuro inmediato. Más aún cuando la presunción en el convenio firmado en 2019 entre Fonatur y ONU-Habitat señala que el Tren será un desarrollo integral territorial y urbano de la región sureste, un corredor regional,[4] pero desestimando el alcance macrorregional, dado que el

[4] Véase la nota sobre el convenio en https://onuhabitat.org.mx/index.php/fonatur-y-onu-habitat-firman-acuerdo-de-colaboracion

proyecto involucra a cinco estados de diversidad cultural evidente y donde no se puede entender lo maya de la misma manera.

Es interesante, asimismo, destacar el contexto de resistencia étnica de los ch'oles y los batsil k'op. La más reciente y armada fue su participación directa en el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) desde 1994. Este antecedente es producto de la tensión entre la diversidad cultural y las políticas indigenistas, pues durante los siglos XIX y XX, los pueblos originarios de México fueron agrupados en una sola categoría: la indígena. No obstante, los pueblos ch'oles y batsil k'op resisten revalorizando sus identidades étnicas; y subsisten nombrándose, identificándose y distinguiéndose. Un símil es el Tren Maya, proyecto que refleja parte del conflicto y tensión con la diversidad cultural: a todos los grupos étnicos se les considera "mayas", sin embargo, resulta indispensable para el proyecto de Estado que se entienda a cada uno de esos grupos con su propia historia.

Para abordar esta problemática hemos recurrido a una dinámica antropológico-histórica. Primero analizamos el concepto de diversidad cultural en su relación conflictiva con las concepciones históricas sobre lo maya en un tiempo de larga data. Hacemos un recorrido que explica por qué es necesario ubicar en la historia el concepto de *indígena* y diferenciarlo del de *pueblos originarios* y cómo hay que entender a cada uno en la actual política indigenista. En segundo lugar, abordamos la ubicación geográfica de los ch'ol y los batsil k'op y su presencia histórica en la región por la que atravesará el TM en su primera ruta, para lo cual se han elaborado distintos cuadros con información del INEGI.

Diversidad cultural en conflicto: el concepto de lo maya y las categorías ch'ol y batsil k'op

La diversidad cultural es relevante para entender tanto a los casi 1 500 km por los que pasa el TM, como a los pueblos que se han asentado en ellos desde hace varios siglos y que se han distinguido por su continuidad histórica. Para explicar esa diversidad es útil la teoría antropológica en una dimensión temporal, pues lo maya se ha definido mediante tres elementos: *a)* una secuencia histórica en la que la diversidad cultural ha tenido continuidad, *b)* un indigenismo institucional moderno, y *c)* la

concepción reciente *pueblos originarios*, en la que se revaloran las identidades étnicas de dichos pueblos como algo elemental.

Para iniciar la discusión, se debe decir que la diversidad cultural es producto de una secuencia histórica: "Cabe preguntarse legítimamente si la diversidad constituye un rasgo pasajero, propio de la infancia histórica del hombre, o es en rigor una corriente imbatible y consustancial a la sociedad humana. Creo que hay razones para sospechar que la sociedad humana es una formidable maquinaria que fabrica incansablemente la diversidad cultural" (Díaz Polanco 2000, p. 80).

Lo notable es que esa diversidad se les ha negado a los pueblos indígenas al omitir nombrarlos desde sus propias concepciones, pero se mantiene en el discurso político cuando se habla de una región plural como "región maya". Aquí radica la contradicción. Se afirma que es una región diversa, pero se niega la historia étnica de esa diversidad. Esta visión se justifica por varias razones, entre ellas, como lo señala Díaz Polanco (2000), porque la diversidad se vuelve "un factor de conflicto cualitativamente más poderoso" (p. 79), ya que las jerarquías se fortalecen y la otredad sociocultural produce situaciones multiculturales confrontadas.

La región que recorrerá el TM tiene conflictos interculturales y ambientales diferenciados, aunque los grupos étnicos que allí viven presentan el común denominador de haberse resistido a la colonización a lo largo de su historia.

Ahora bien, la concepción de diversidad sobre lo maya se configura con base en el quiebre del pasado mesoamericano a raíz de la conquista europea en el siglo XVI. Más reciente es *lo maya* construido por la historia y la antropología con los resultados de la investigación arqueológica y los aportes etnohistóricos y lingüísticos, observándolos durante los tres siglos de la Colonia y el surgimiento de México como Estado nacional hasta el presente.

La concepción indigenista del siglo XX también ha sido relevante para esta *diversidad en conflicto*, pues fue entonces que se buscó incorporar a los pueblos indígenas a un proyecto modernizador, educativo y castellanizador (Ramírez, 2006). Esta actual forma de categorizarlos proviene de procesos de imposición ideológica, en los que al nombrar como mayas a todos los pueblos de una región, son negados como sujetos de

derecho. Así, pocas veces aparecen los nombres de los pueblos, su ubicación y sus historias particulares y propias.

El discurso político del actual gobierno federal —para impulsar la diversidad cultural y contrarrestar las imposiciones que negaron las identidades étnicas en el pasado— se adscribe a los acuerdos internacionales suscritos por México en 2001 y al marco jurídico que reconoce la diversidad cultural, lingüística, patrimonial e identitaria, en un intento para sustentar el proyecto del TM. Producto de la *Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural*, en ese discurso se señaló lo siguiente::

> Dicha Declaración Universal planteó que la diversidad cultural se refiere a la multiplicidad de formas en que se expresan las culturas de los grupos y las sociedades; que cuando se manifiesta, enriquece y transmite el patrimonio cultural de la humanidad mediante una gran variedad de formas así como a través de distintos modos de creación artística, producción, difusión, distribución y de su disfrute y goce por las diversas generaciones que habitan el planeta (Campaña Nacional por la Diversidad, 2008, pp. 11-12).

Pero, como mostraremos en el siguiente apartado, las tensiones étnicas no siempre pueden ser resueltas con un discurso oficial nacional o internacional.

La secuencia histórica de una diversidad en conflicto

Los pueblos originarios han recibido distintas denominaciones. Durante los tres siglos de la Colonia, hubo un sistema de castas que funcionó de acuerdo con las necesidades impuestas por el Virreinato. Ese orden trajo consigo una división que marginó a muchos pueblos y se caracterizó por una polarización expresada en las encomiendas y tributos, lo que años después llevó a procesos de emancipación, luchas y protestas. En ese tiempo, a estos pueblos se les llamó “naturales”, “nativos” e “indios”:

> Las categorías indios, indígenas, pueblos indígenas, poblaciones indígenas, etnias, grupos étnicos, grupos etnolingüísticos, y como es usual en ciertos países, pueblos originarios o primeras naciones, fueron elaboradas y aplicadas en el curso de complejos procesos, y en contextos sociales y políticos diversos, llenándose de contenidos

distintos, polémicos y muchas veces contradictorios entre sí (Zolla y Zolla, 2004, p. 13).

Existieron entonces centenares de pueblos que tuvieron a sus propias autoridades, pero en las villas y ciudades hubo otra dinámica: un sistema de castas que favoreció a los peninsulares y en menor medida a criollos y mestizos. Además, como las epidemias diezmaron a las civilizaciones mesoamericanas, se trajeron miles de esclavos desde África.

Más tarde se dieron diversas luchas sociales que impactaron en las relaciones sociales y étnicas. Primero, por independizarse de la corona española en el siglo XIX, luego por el acceso a la tierra en el siglo XX, y finalmente se dio una revolución que transformó toda la estructura política entre 1910 y 1920. Al final de la década de 1920, y al amparo del proyecto de liberalismo económico, las luchas sociales obreras y las demandas por educación, entre otras, se inició el uso del concepto de *indígena* ya como política de Estado (Báez, 2011; Del Val y Zolla, 2014).

Estos últimos fenómenos detonaron una política indigenista. El ideal fue integrar a las comunidades rurales al proyecto económico progresista de corte positivista y homogenizar a todas las poblaciones originarias. En 1921, se fundó la Secretaría de Educación Pública (SEP) y, con ella, un programa de castellanización que pretendía conducir al progreso a las comunidades y pueblos, que en ese momento eran mayoría en el país (Báez, 2011).

Con el objetivo implícito de eliminar las lenguas maternas en el mundo rural y, por supuesto, en las ciudades, esa castellanización utilizó a la Dirección de Estudios Arqueológicos y Etnográficos en 1917, al Departamento de Educación y Cultura para la Raza Indígena en 1921, a la Escuela Rural Mexicana en 1922, a las Misiones Culturales en 1923, y al Departamento de Educación Indígena de la SEP en 1935, entre otras (Del Val y Zolla, 2014 16). Años después, el principal autor de la política indigenista de corte modernizador fue el Instituto Nacional Indigenista (INI), creado en 1948 y desaparecido en 2003 (Báez, 2011).

En esa política, llamada también *indigenismo*, a los pueblos cuyo origen histórico se relacionaba con el pasado mesoamericano se les denominó *indígenas*. Por varias décadas, entre 1940 y 1990, el INI formó antropólogos para estudiar, describir, ubicar, conocer y clasificar a las

comunidades y regiones culturales. Su pretensión institucional fue la de integrar a dichos pueblos a un proyecto de progreso, moderno, urbano y positivo, de la mano de una antropología aplicada cuyo eje era ejecutar la incorporación; esto sucedió también en toda la región maya. El INI estableció, con el propósito de modernizar a los pueblos indígenas, una serie de proyectos educativos, agrarios, de salud y de desarrollo mediante los Centros Coordinadores Indigenistas (CCI), de los cuales muchos se instalaron en la vasta región maya, desde Chiapas hasta Yucatán.

Si bien la noción de diversidad cultural fue usada hace ya varias décadas en el lenguaje académico, Báez (2011, p. 65) afirma que eso fue hecho desde la antropología indigenista aplicada y con un análisis centrado en el actor social, lo que se fue transformando hasta llegar al final de siglo XX:

> Las políticas de ajuste de los gobiernos mexicanos, en concordancia con lineamientos extranacionales, hacen perder hegemonía al INI y la teoría de Aguirre Beltrán prácticamente se archiva para la posteridad, mientras se transita del Coplamar al Pronasol y se comienza a hablar de un nuevo indigenismo, pluralista y de participación. Se habla de la necesidad de reconocer y asumir a un México pluriétnico y pluricultural (Báez, 2011, p. 68).

Los Centros Coordinadores[5] mencionados arriba han tenido presencia en todas las entidades por donde pasará el TM: 15 en Chiapas, cinco en Campeche y tres en Tabasco. De los cuales los de Tenosique en Tabasco, el de Escárcega Candelaria en Campeche y el de Palenque en Chiapas, atendieron a los pueblos ch'oles y batsil k'op (Gobierno de México, 2022).

El indigenismo despertó reacciones que incidieron para transformar el término *pueblos indígenas* en *pueblos originarios*, por ejemplo, la concepción de profundidad planteada por Bonfil Batalla en su obra *México Profundo, una civilización negada*, o la crítica de los antropólogos indigenistas formados en los movimientos sociales de las décadas de 1960 y 1970.

A lo largo de varias décadas, muchos pueblos indígenas lucharon a favor de diferentes causas políticas, territoriales, étnicas, de derechos

[5] Véase https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=centro_desarrollo_indigena&disciplina=&estado_id=0

humanos y de reconocimiento institucional, pero fue en la de 1990 cuando estos movimientos y los nuevos contextos internacionales obligaron al Estado mexicano a reconsiderar sus acciones integradoras. Entonces se incorporaron al discurso nacional los términos *multicultural* y *diversidad cultural*, no sólo como un resultado proveniente de la academia, sino también como parte de las movilizaciones sociales, en especial la del movimiento zapatista de 1994, que impulsó años después el movimiento de autonomía indígena. Así fue que el concepto de diversidad cultural fue tomando fuerza y se adaptó al discurso neoindigenista de principios de siglo XXI. Harvey (2011, p. 165) afirma:

> El EZLN es uno de los movimientos de resistencia más conocidos en el mundo. El primero de enero de 1994, un ejército de más de tres mil indígenas se alzó en armas en contra del gobierno de Carlos Salinas de Gortari y dio a conocer una lista de demandas por derechos sociales y políticos. La rebelión coincidió con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual redujo o eliminó la mayor parte de los aranceles comerciales entre Estados Unidos, México y Canadá.

Desde 1992, se dice, que México es una nación pluricultural y que el Estado lo reconoce; para el momento en el que el presidente Andrés Manuel López Obrador (2018-2024) anunció el proyecto del Tren Maya, ya estaba declarado el carácter pluriétnico del país y, en este marco, el sur y sureste de México fueron vistas como de las regiones más ricas y variadas en diversidad cultural indígena. De aquí la necesidad de precisar la relevancia de sus intentos por obtener nuevas relaciones políticas y económicas. El plan de desarrollo del Tren Maya arriba cuando las demandas étnicas centradas en la diversidad cultural tienen ya un papel central. En los documentos que justifican la importancia del TM para los pueblos mayas y su riqueza cultural se resalta ese concepto:

> La ruta del Tren abarca una región de inmensa riqueza cultural que se manifiesta en un abanico de tradiciones y lenguas que incluyen: Akateko, Awakateko, Ch'ol, Chuj, Ixil, Jakalteko, K'iche', Kaqchikel, Mam, Maya, Q'anjob'al, Q'eqchi, y Tsetsal, los cuales representan la diversidad característica de la zona (Tren Maya, 2020).[6]

[6] https://www.trenmaya.gob.mx/riqueza-cultural/

Su inclusión en la política es un factor que puede jugar a favor o en contra del TM, sobre todo cuando la concepción étnica de la identidad maya es relevante en su ejecución y denominación. Ahora bien, las movilizaciones sociales y las acciones colectivas en el sureste mexicano tienen larga historia. Han sido bandera étnica para resistir a los procesos de colonización y anteproyectos del Estado nación. Por ejemplo, Harvey (1998, p. 61) destaca la rebelión de Cancuc, Chiapas, en 1712, sobre identidad religiosa, la cual propició manifestaciones contra el catolicismo colonial. Luego la Guerra de Castas en la península de Yucatán en el siglo XIX tuvo elementos similares. Y ya en el siglo XX, Harvey (1998) identificó que las luchas religiosas e identitarias impulsadas por los choles de Chiapas, en 1980, trastocaron al INI hasta llevarlo a replantear sus objetivos. Las acciones colectivas sobre aspectos agrarios posteriores al Congreso Indígena de 1974 son otro ejemplo, ahí hubo participación de ch'oles y batsil k'op; Harvey (1998) considera que propiciaron luchas en 1975-1976 (p. 116), las cuales se extendieron hasta los años ochenta en Chiapas, Oaxaca y Guerrero y, junto con López y Rivas (2004), se afirma que alimentaron la aparición del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) en 1994.

Los elementos anteriores ayudan a comprender por qué la reforma constitucional de 1992 fue importante. Este margen de acción social acordado resultó de luchas y demandas culturales de los pueblos originarios en México, y los asentados en la región maya tuvieron un papel central; se debe resaltar que los ch'oles y los batsil k'op participaron en movimientos sociales en el pasado colonial y lo vienen haciendo desde hace varias décadas; su participación en el movimiento zapatista ha sido esencial. (Harvey, 1998, p.29)

Díaz Polanco (2003, p. 129) lo explica así:

> A mitad de los años noventa, la sociedad mexicana se hallaba en una importante coyuntura jurídico-política, de posibles consecuencias trascendentales para el futuro próximo de millones de indígenas. Por un lado se encontraba el ofrecimiento del gobierno de reglamentar el primer párrafo del artículo 4° de la Constitución política para dar respuesta de esa manera a las demandas de los pueblos; por otro, la exigencia de las organizaciones indias de que se ampliaran los dere-

> chos reconocidos en la Carta Magna y, luego, se procediera a definir la ley adjetiva.

Ahora bien, el concepto de diversidad cultural tuvo más ajustes después de 1992 gracias a las fuertes presiones de organizaciones indígenas, al levantamiento armado zapatista, a las luchas por las autonomías indígenas, y al cuestionamiento del indigenismo integrador. En 2003, el INI desapareció y se creó la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), institución que integró un enfoque o noción de "desarrollo con identidad", de modo que en el marco político de diversidad cultural tomó fuerza el concepto *pueblos originarios*.

La CDI nació como una política neoindigenista aplicada, fuertemente relacionada al proyecto neoliberal y funcionó con una oposición de parte de las organizaciones sociales y al margen de las luchas autonómicas, principalmente las zapatistas. Sustentada en la Ley de Derechos y Cultura Indígena de 2001 (López Bárcenas, 2010, p. 50),[7] propuesta por el gobierno de Vicente Fox Quesada y avalada por el Partido Revolucionario Institucional (PRI), Partido Acción Nacional (PAN) y Partido de la Revolución Democrática (PRD), la CDI quedó fundamentada en la diversidad cultural, pero sin retomar las demandas de la autonomía territorial propuestas en los Acuerdos de San Andrés Larrainzar del año 1996. López y Rivas (2004, p. 51) afirma que:

> Mientras que los Acuerdos de San Andrés incluían el reconocimiento de la legislación nacional de las comunidades como entidades de derecho público y el derecho a asociarse libremente en municipios con población mayoritariamente indígena, en la reforma se aprueba el reconocimiento de las comunidades como entidades de interés público, relegándolas con ello al papel de objetos receptores de las políticas públicas a piezas de museo, como se ha dicho, despojándolas así de su derecho a ser parte activa de lo político, lo jurídico y lo administrativo del Estado.

[7] "La reforma a la Constitución Federal para reconocer los derechos de los pueblos indígenas se dio en un controvertido proceso legislativo. Lo controvertido provino de varios aspectos. Uno de ellos, político, es que con la reforma se buscaba resolver las causas que dieron origen al levantamiento de los indígenas chiapanecos agrupados en el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), según disposición de la Ley para el Diálogo, la Conciliación y la Paz Digna en Chiapas, en concreto se trataba de cumplir lo pactado en los Acuerdos sobre Derechos y Cultura Indígena, mejor conocidos como Acuerdos de San Andrés" (López Bárcenas, 2010, p. 50).

Así, desde 2003, han existido varios proyectos neoindigenistas, uno avalado desde el Estado y basado en una Ley de Derechos y Cultura Indígena, y muchos otros que provienen de las diferentes regiones étnicas del país y que tienen propósitos variados, entre ellos la autonomía indígena, la reivindicación étnica, los derechos humanos, la educación intercultural y comunal.

Parte de los pueblos situados en la región de impacto del TM se están organizando para rechazar el proyecto; en este contexto, cabe recordar que el EZLN tiene una tradición de lucha contra los megaproyectos, que varias de las comunidades zapatistas son ch'oles y batsil k'op, y cuenta con influencia en el primer tramo del Tren y que su credibilidad en las luchas sociales y étnicas se asienta en los documentos que a lo largo de los años han emitido, y en su forma de organización comunitaria y su lucha histórica.

De los documentos esenciales emitidos por los zapatistas, destaca el comunicado del Subcomandante Moisés del 1 de enero de 2020, en el que hay un posicionamiento directo en contra de los megaproyectos del gobierno de Andrés Manuel López Obrador. En el comunicado del 26 aniversario del EZLN, esto resulta muy claro:

> O sea que nos preguntan si estamos dispuestos a morir como alternativa de sociedad, como organización, como pueblos originarios de raíz maya, como guardianes y guardianas de la madre tierra, como individuos e individuas zapatistas (Subcomandante Moisés, 2020).[8]

La historia de los grupos étnicos mayas es compleja; la concepción maya resulta imprecisa, y no existe una sola región maya como tal. Coexisten más bien muchas regiones con pueblos que comparten rasgos culturales, como, por ejemplo, la familia lingüística mayas, pero tienen historias diferentes; responden más a la idea de naciones que comparten el legado de origen mesoamericano, costumbres, religiosidad popular y lengua. Esa heterogeneidad parecería ser una debilidad de la comunidad maya, pero ahí radica su fuerza como movimiento social.

[8] Para el comunicado íntegro, véase https://enlacezapatista.ezln.org.mx/2019/12/31/palabras-del-ccri-cg-del-ezln-en-el-26-aniversario/

Retomamos el concepto de *geografía radical humanística* de Mateo y Bollo (2016, pp. 50-54) para entender una región cultural como la maya y una subregión en la que se ubican los ch'oles y los batsil k'op, dentro de la ruta del TM. Las características principales de este concepto de región surgen como producto de una crítica al objetivismo de la geografía científica, y en él se considera al ser humano, en su complejidad cultural, como central, "la región pasa a ser considerada como un producto de la historia y de la cultura" (Mateo y Bollo, 2016, p. 51).

Nuestro argumento es que la región cultural e histórica, desde esta perspectiva, está cruzada por un concepto de diversidad en conflicto, definido por una continuidad histórica y por las políticas indigenistas que fijaron a lo indígena. Por lo tanto, y fundamentados en esta noción de diversidad en conflicto, de expresiones diversas, no es posible hablar de unicidad de lo maya y sí es fundamental hablar de pueblos ch'oles y batsil k'op en el caso específico del primer tramo del denominado Tren Maya.

Estas expresiones las entendemos como mosaicos que han resistido en varios momentos a los proyectos colonizadores, pero que también se han adaptado. Esto es esencial, ya que el proyecto del Tren ha sido nombrado maya, y este nombre se alimenta de facetas contradictorias y en conflicto. Por ello, consideramos que el Tren tiene la oportunidad de aglutinar los rasgos identitarios ch'oles y batsil k'op (en el caso de la primera ruta); para que *1)* los pueblos asentados en esta región lo tomen como bandera de identidad, lo imaginen como parte del reconocimiento de lo étnico y lo hagan parte de su desarrollo, o *2)* puede suceder que lo maya ch'ol y batsil k'op se acreciente como elemento de lucha y resistencia ante el megaproyecto. Para discutir esa disyuntiva, primero ubicaremos lo que usualmente se conoce como "región maya", la cual se conforma de entidades del sureste mexicano y de Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador y Nicaragua, por lo que es necesario volver a mirar los conceptos propuestos desde el periodo del indigenismo mexicano.

Paul Kirchkoff en 1940, mientras tomaba forma la política indigenista en México, propuso el concepto *Mesoamérica* para estudiar a las civilizaciones que habitaron el "México Antiguo". La idea provino de antropólogos y etnohistoriadores culturalistas influyentes, como Franz Boas, Alfred Kroeber y Melville Herskovitts. En especial Herskovitts dividió

las áreas culturales por la presencia objetiva de rasgos o pautas culturales de "grupos suficientemente homogéneos" (Herskovitts, 1987, p. 204), y Kirchkoff supo desarrollar una estructura conceptual completa para estudiar y entender a los pueblos antiguos en México. Destaca la importancia del planteamiento previo de Manuel Gamio en 1920, quien dividió las regiones culturales indígenas del país, desarrollo fundamental para los dogmas indigenistas imperantes durante más de seis décadas en México (Báez, 2011).

Desde 1940 hasta el presente, se utiliza la división de Mesoamérica en áreas culturales con sus regiones. La maya es una y son muchos los trabajos, los historiadores y arqueólogos que utilizan esa clasificación, por ejemplo, Florescano (1984), Pablo Escalante Gonzalbo (2004), Enrique Semo (2006), Alfredo López Austin (2006) o Erik Velázquez García (2010). No sorprende entonces la denominación "Tren Maya", pues el gobierno de López Obrador retomó la historia y al indigenismo mexicano para justificar un proyecto maya en la región maya; cabe añadir que el nuevo gobierno a partir de 2018 retoma una política indigenista del antiguo proyecto del siglo XX, rechazando a la neoindigenista de corte neoliberal que promovieron los gobiernos de Vicente Fox, Felipe Calderón y Enrique Peña Nieto, pues al llegar al poder en 2018 López Obrador desapareció la CDI y lo convirtió en el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

La historia de la civilización maya que el proyecto de tren ha tomado, tiene como punto de partida una explicación científica de la historia y de la antropología indigenista. Por ejemplo, de los discursos históricos de reconocidos historiadores como Semo (2006, p. 73), quien utilizó la historia económica para explicar el devenir del México Antiguo, y considera esencial el paso de las sociedades de cazadoras y recolectores hacia las sociedades tributarias, se retoma la idea de región cultural e histórica indígena maya. El discurso histórico sobre la región maya es añejo, es el resultado de muchos años de investigaciones arqueológicas, etnohistóricas y antropológicas.

De los elementos relevantes para la explicación de la región maya como categoría histórico-cultural, Velásquez (2010, p. 41) afirma que la región maya tuvo mayor población durante el preclásico tardío (400-200

a. C.), periodo durante el cual se desarrollaron ciudades que años después constituirían un gran potencial económico, político, religioso y mítico, destacándose para la región ch'ol y batsil k'op en Chiapas: Izapa y Chiapa de Corzo; en Campeche: Edzná, Becán y Calakmul (Velázquez, 2010, p. 55); para Tabasco: Comalcalco.

No obstante, desde esos lejanos momentos, tampoco podría decirse que lo maya era único, sobre todo, ante sitios monumentales con poderíos en competencia. Un reciente descubrimiento dado a conocer en la revista *Nature* en junio de 2020 sería expresión de esta pluralidad desde el preclásico. El sitio denominado Aguada Fénix, en la ribera del río San Pedro Mártir, ha probado presencia humana por lo menos entre el año 1000 y 800 a. C., contemporáneo de los olmecas y de los pueblos de lengua mixe-zoque (Inomata *et al*., 2020).

Fue así que un equipo liderado por el profesor Takeshi Inomata, auxiliándose con tecnología LIDAR (*Light Detection and Ranging*), identificó una meseta artificial de entre 10 y 15 metros de altura, 1 400 de largo y 400 de ancho, que superaría la base de la pirámide de Giza en Egipto (Inomata *et al*., 2020). Este descubrimiento levantó optimismo sobre la antigüedad mesoamericana. Por lo tanto, cuando se refiere a lo "maya", está implícita la condición de diversidad, pluralidad étnica y raíces culturales comunes, pero que no son, por antonomasia, sinónimo de homogeneidad.

En el consenso arqueológico e histórico, se asume al periodo clásico mesoamericano (250-900 d. C.) como parte del apogeo de lo maya y sus grandes ciudades, pero marcado por la diversidad cultural. El desarrollo y la complejidad han sido bien estudiados —sobre todo en lo que respecta a su arquitectura y buena parte de su historia—, aunque falta mucho por conocerse en aspectos lingüísticos y epigrafía. Nalda (2010) afirma que "hacia finales de este periodo (350 a. C.-250 d. C.) apareció en el área maya una arquitectura monumental de dimensiones sorprendentes" (p. 75).

Semo (2006) denomina "edad de oro" al periodo clásico, precisamente por ser la temporalidad de mayor complejidad en la estructura política, artística y cultural. Nalda (2010, p. 145) lo define: "Este periodo de florecimiento es llamado clásico, debido a que fue durante estos siglos cuando los pueblos mesoamericanos construyeron algunas grandes

civilizaciones comparables con las clásicas de China, India y medio Oriente". El periodo que los arqueólogos denominan como posclásico también muestra múltiples asentamientos mayas en todos los estados del sureste mexicano y en Centroamérica.

La llamada época de la Colonia en la región maya requiere de una explicación muy extensa, pero destacaremos el rol del primer encuentro. Los pueblos originarios mayas fueron los primeros que entraron en contacto con el mundo europeo en el siglo XVI. García (2010, p. 171) afirma que las tres expediciones desde Cuba, a partir de 1517, llevaron a los conquistadores hacia la península de Yucatán. Las expediciones de 1517 y 1518 bordearon el norte de Yucatán, Campeche y tocaron tierra en Tabasco; Ruz (1991, p. 13) es más preciso cuando explica que en 1518 fue la armada de Juan de Grijalva la que entró en contacto con los chontales tabasqueños en Potonchán; sucedió en Centla, y en Tabasco fue la primera gran batalla y de efectos directos en la colonización de Mesoamérica. Y la primera villa fundada en 1519 fue Santa María de la Victoria (Ruz, 1991, p. 14).

El proceso regional de colonización fue variopinto, y faltan nuevas investigaciones para comprenderlo, pero destaca la resistencia y las pugnas entre grupos indígenas al interior de la amplia región denominada maya. Como lo señala Ruz (2005, p. 11), está documentada la participación de diferentes personajes para someter a los indios mayas: Mazariegos en Chiapas, Alvarado en Guatemala y Montejo en la península de Yucatán; también lo están las luchas, pugnas y alianzas entre los mismos grupos mayas, que contribuyeron a su colonización. Por lo tanto, las pugnas, luchas internas y externas han sido constantes en estos territorios de diversidad cultural durante siglos.

El caso maya ch'ol y batsil k'op

En esta última sección discutimos el Tren Maya en una dimensión histórica de diversidad cultural enfatizando el contexto de su primer tramo. El interés es presentar argumentos para aglutinar los rasgos identitarios de ch'oles y batsil k'op como bandera a su favor o resistencia.

En los discursos recientes neoindigenistas, se ha retomado con fuerza el término pueblos originarios de manera general, para que de esta

forma cada uno de estos pueblos revaloren sus identidades étnicas y se nombren. Loncón (2006, p. 9), basado en León Portilla, se refiere a la noción de pueblos originarios en los siguientes términos:

> Es un concepto que se refiere a la raíz histórica de una comunidad, que tiene una cultura específica en relación con determinada territorialidad. En este caso se utiliza en lugar del más antiguo concepto de pueblos indígenas, que comúnmente se refiere a los descendientes de los pueblos que habitaban ya el territorio mexicano antes de la conquista española, y del establecimiento de las actuales fronteras nacionales.

Los pueblos originarios asentados en el tramo 1 del Tren Maya viven en territorios complejos por su diversidad biológica y cultural, y por la clara oposición por parte de las comunidades zapatistas. En el tramo de Palenque, Chiapas, a Escárcega, Campeche, prevalecen los pueblos con identidad étnica ch'ol y batsil k'op en los cuatro municipios: Palenque, Tenosique, Escárcega y Candelaria.

Los ch'oles habitan una amplia región que abarca gran parte de Chiapas, Campeche, Yucatán, Guatemala y una porción de Tabasco. Raquel Rojas (2019) explica lo siguiente:

> La agrupación denominada ch'ol, pertenece lingüística, cultural y territorialmente a la familia Maya y presenta dos variantes: la de Tila y Tumbalá. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, este grupo ocupa el décimo lugar a nivel nacional de hablantes, con el 3.2 % […] En Chiapas, donde está la mayoría de hablantes, las poblaciones se encuentran en la parte noroeste del estado colindando al norte y al noroeste con el estado de Tabasco y habitan principalmente en los municipios de Tila, Sabanilla, Catazajá, La Libertad, Salto de Agua, Palenque, Ocosingo, Yajalón, Huitiupán, Chilón y Tumbalá. Y en Campeche se ubican principalmente en Calakmul, Candelaria, Xpujil, Escárcega y Champotón. En Tabasco, los ch'oles se concentran en su gran mayoría en la Región de la Sierra —parte montañosa del estado con mayor altitud—, sobre todo en los municipios de Tacotalpa y Macuspana, aunque se registran asentamientos en otros municipios del estado como Tenosique (Rojas, 2019, pp. 12-13).

Respecto a los batsil k'op, Gómez (2004) menciona que: "Los tseltales se definen a sí mismos como 'los de la palabra originaria', batsil k'op. El

concepto evoca una memoria de origen del hombre maya cuya herencia (oral) se recrea en la costumbre y las prácticas de saber" (p. 6). Se ubican principalmente en la región de los Altos y Selva de Chiapas, pero debido a migraciones en el siglo XX, su presencia se extiende hasta el municipio de Tenosique, Tabasco.

La población ch'ol mantiene presencia en los cuatro municipios y los batsil k'op en Palenque y Tenosique. El cuadro 1 enlista las localidades con más de 200 habitantes con población ch'ol y batsil k'op, lo que da cuenta de su amplio patrón de asentamiento.

Municipio	*Localidades con población indígena mayor a 200 habitantes*
Palenque, Chiapas	Alfonso Corona del Rosal, Ángel Albino Corzo, La Aurora, Babilonia, Berea, Boca de Chancalá, La Cascada, El Clavo, El Edén, Nueva Galilea, La Gloria, Graciano Sánchez, Gustavo Díaz Ordaz, Hermenegildo Galeana, José Castillo Tielmans, San José, Lázaro Cárdenas, El Naranjo, Nueva Betania, Nuevo Mérida, Álvaro Obregón, El Progreso, Puyipa, Río Chancalá, Dr. Manuel León Brindis, San Francisco Palenque, Nuevo San Joaquín, San Manuel, San Martín Chamizal, Santa Cruz, Tomás Garrido, 20 de Noviembre, Tzeltal Mukul Ha, Agua Blanca, Roberto Barrios, López Mateos, Arimatea, Chancalá, La Flor de Chiapas, La Caoba, Vista Hermosa, Nuevo Jalisco Usumacinta, Vista Hermosa, Victórico Grajales, Augusto Gómez, El Desierto, Río San Diego, Nuevo Paraíso, Arroyo Belén, Morelos, Nuevo Retiro, Nezahualcóyotl, Chocoliá, El Guanal, San Juan Tulijá, Emiliano Zapata del Valle, Chutalijá, Nuevo Samaritano, San Antonio, San Luis, Arroyo Jerusalén, Margarita Maza de Juárez, Nuevo Plan de Ayala, Nueva Jerusalén de la Montaña, Nuevo Jericó, Nuevo México.
Tenosique, Tabasco	Tenosique de Pino Suárez, Acatlipa, Redención del Campesino, Santa Cruz, Ignacio Allende, Álvaro Obregón, Francisco I. Madero Cortázar, San Francisco,
Candelaria, Campeche	Candelaria, Miguel de la Madrid (El Pañuelo), Pablo Torres Burgos.
Escárcega, Campeche	Escárcega, El Haro, El Huiro, El Lechugal, La Libertad, La Victoria, Matamoros, Laguna Grande.

FUENTE: elaboración propia con datos de INEGI (2015).

Municipio	*Población total en 2015*	*Población hablante de lengua indígena en 2015*
Palenque, Chiapas	119 826	50 817
Tenosique, Tabasco	58 960	4 375
Candelaria, Campeche	41 194	4 921
Escárcega, Campeche	54 184	7 646

FUENTE: elaboración propia con datos de INEGI (2015).

Los pueblos ch'ol y batsil k'op de estos municipios viven en espacios rurales y urbanos, están inmersos en lógicas agrícolas, productivas y religiosas diversas. No son un grupo homogéneo, sino que comparten memorias colectivas a partir algunas manifestaciones sociales con las que perpetúan contenidos de su cultura en su vida familiar, cocina, tradiciones, lengua e historia.

Conclusiones

La implementación del proyecto del Tren Maya resulta polémica por situarse en una amplia extensión territorial de vasta riqueza biológica, pero también por el importante legado histórico y la actual diversidad cultural que representan los pueblos originarios. Así que el argumento como aglutinador de los rasgos "identitarios mayas", una bandera de identidad, o de reconocimiento de lo étnico, podrá ser de enorme valor histórico por su diversidad para los ch'ol y batsil k'op.

En la medida que la trascendencia del TM se asiente en las grandes dimensiones económicas, turísticas e ideológicas, harán central la lucha y el conflicto. Lo que probablemente pase es que se aglutinen esos rasgos identitarios para acrecentar el elemento de lucha y resistencia ante el megaproyecto. Una tensión especial la puede marcar el EZLN, muy cercano a comunidades ch'oles, su lógica de resistencia hacia los proyectos económicos de los diferentes gobiernos será crucial, pero de igual forma lo serán la dispersión poblacional y las diferencias ch'ol-batsil k'op, las productivas y religiosas que Harvey ilustra y que en el pasado fueron decisivas.

La diversidad cultural y lo indígena en México están de nuevo en tensión con el proyecto de Estado nación. La resistencia indígena de

antaño tiene a su favor el debate entre grupos indígenas y diversidad cultural, las condiciones democráticas y la autonomía, un primer paso para ello será el reconocimiento, por parte del Estado mexicano, de las identidades locales en el contexto del primer tramo del TM que afecta a los pueblos ch'ol y batsil k'op.

En este sentido, el énfasis en los aparentes beneficios económicos del TM, en la participación mediante esquemas financieros de los propietarios de la tierra o del emprendimiento dirigido a esquemas de negocios de figurado bajo impacto (como el ecoturismo), no han considerado con profundidad los procesos de resistencia en estos territorios, las formas de vida y adaptación indígena y los escenarios de exclusión, despojo o migración en contextos asociados o emergentes por este megaproyecto. Estos riesgos no están ocultos sólo en las sombras del pasado, perduran en el presente y representan una amenaza para el futuro de esta diversidad étnica, en síntesis, para el futuro de los pueblos asentados en todo el tramo del TM.

El patrimonio en juego con el Tren Maya refiere a un origen sustentado en su diversidad, no en un negocio, y el Estado mexicano debe entenderlo como un asunto central. El presente capítulo tiene la pretensión de contribuir a conocer mejor la región desde sus localidades y desde la diversidad tan referida y mencionada en los discursos oficiales, en los que el conflicto por el manejo del concepto de lo maya será uno de los elementos centrales para su discusión.

Bibliografía

Literatura académica

Bonfil Batalla, G. (2005). *México profundo, una civilización negada*. México: De Bolsillo.

Báez, M. (2011). *Antropología e indigenismo, experiencia disciplinar y práctica social*. Xalapa: Universidad Veracruzana.

Campaña Nacional por la Diversidad Cultural (2008). *La diversidad cultural (marco conceptual)*. México: CIESAS/Conapred/SS/Conaculta/SEP/INALI/PGJ/Conapo/UPN/Del. Tlalpan/UNESCO.

Del Val, J., y Zolla, C. (2014). *Documentos fundamentales del indigenismo en México*. México: UNAM.

Díaz Polanco, H. (2000). Los dilemas de la diversidad. *Diálogos Latinoamericanos*, (2), 77-91. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16200207

_____ (2003). *La rebelión zapatista y la autonomía*. México: Siglo XXI.

Escalante, P. (2004). El México Antiguo. En P. Escalante Gonzalbo, B. García Martínez, L. Jauregui, J. Zoraida Vázquez, E. Speckman Guerra, J. Garciadiego, y L. Aboits Aguilar, *Nueva historia mínima de México* (pp. 11-57). México: El Colegio de México/SEP.

García, B. (2010). Los años de la conquista. En AA. VV., *Nueva historia general de México* (pp. 169-215). México: El Colegio de México/SEP.

Gómez, M. (2004). *Tzeltales*. México: CDI/PNUD. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12594/tzeltales.pdf

Harvey, N. (1998). *La rebelión de Chiapas, la lucha por la tierra y la democracia*. México: Era.

_____ (2011). Más allá de la hegemonía. El zapatismo y la otra política. En B. Baronet, M. Mora y R. Stahler. *Luchas muy otras, zapatismo y autonomía en las comunidades indígenas de Chiapas* (pp. 163-190). México: UAM.

Herskovitts, M. (1987). *El hombre y sus obras*. México: FCE.

Inomata, T., Triadan, D., López Vázquez, V. A., Fernandez-Diaz, J. C., Omori, T., Bauer Méndez, M. B., Hernández García, M., Beach, T., Cagnato, C., Aoyama, K., y Nasu, H. (2020). Monumental architecture at Aguada Fénix and the rise of Maya civilization. *Nature*, *582*(550-553). Link actualizado : https://doi.org/10.1038/s41586-020-2343-4

Loncón, E. (2006). *De los pueblos originarios del sur de Veracruz hacia la construcción de una educación intercultural*. México: SEP.

López Bárcenas, F. (2010). *Legislación y derechos indígenas en México*. México: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria/Cámara de Diputados.

López y Rivas, G. (2004). *Autonomías, democracia o contrainsurgencia*. México: Era.

Mateo, J. M., y Bollo, M. (2016). *La región como categoría geográfica*. Morelia: CIGA/UNAM.

Nalda, E. (2010). El clásico en el México Antiguo. En AA. VV., *Nueva historia general de México* (pp. 71-118). México: El Colegio de México.

Ramírez, E. (2006). *La educación indígena en México*. México: UNAM.

Rojas, R. (2019). Los ch'oles de Tabasco. La reconfiguración histórica y cultural de una región. *Ruta Antropológica*, (9), 10-45.

Ruz, M. H. (1991). *Los linderos del agua*. Villahermosa: Gobierno del Estado de Tabasco.

_____ (2005). *Tabasco, antiguas letras, nuevas voces*. México: UNAM.

Semo, E. (2006). Los orígenes, de los cazadores y recolectoras a las sociedades tributarias, 22000 a. C.-1519 d. C. México: UNAM/Océano.

Velázquez, E. (2010). Los habitantes más antiguos del actual territorio mexicano. En AA. VV., *Nueva historia general de México* (pp. 17-70). México: El Colegio de México.

Zolla, C., y Zolla Márquez, E. (2004). Introducción. En *Los pueblos indígenas de México. 100 preguntas*. México: UNAM.

Fuentes electrónicas

Diario Oficial de la Federación (DOF) (1992). *DECRETO por el que se reforma el Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4646755&fecha=28/01/1992#gsc.tab=0

Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) (2009). *Agrupación lingüística: ch'ol, Familia lingüística: Maya*. https://www.inali.gob.mx/clin-inali/html/l_chol.html

_____ (2009). *Agrupación lingüística: tseltal, Familia lingüística: Maya*. https://www.inali.gob.mx/clin-inali/html/l_tseltal.html

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015). http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/chis/poblacion/

Gobierno de México (2022). *Centros coordinadores para el desarrollo indígena*. https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=centro_desarrollo_indigena&disciplina=&estado_id=0

ONU-Habitat (2019). *Fonatur y ONU-Habitat firman acuerdo de colaboración*. https://onuhabitat.org.mx/index.php/fonatur-y-onu-habitat-firman-acuerdo-de-colaboracion

Proyecto Tren Maya (2020). *Riqueza cultural*. https://www.trenmaya.gob.mx/cultural/

Subcomandante Moisés (2020). Palabras del Comité Clandestino Revolucionario Indígena-Comandancia General del EZLN, en la voz del subcomandante insurgente Moisés, en el 26 aniversario del inicio de la guerra contra el olvido. *Enlace Zapatista*. https://enlacezapatista.ezln.org.mx/2019/12/31/palabras-del-ccri-cg-del-ezln-en-el-26-aniversario/

Síntesis de la geografía física de los territorios del Tren Maya

Jorge A. Benítez
Everardo Barba Macías
Radomiro Ramos Reyes

Introducción

Los territorios del Tren Maya presentan orígenes geológicos distintos y un relieve que ha evolucionado debido a procesos geomorfológicos constructivos y destructivos, que son determinantes para entender, entre otros aspectos, la disponibilidad de agua, la distribución de la vegetación y la relación del paisaje con las actividades humanas. En este contexto, la rica multiplicidad de ambientes producto de la interacción de la geomorfología, la hidrología y el clima ha dado como resultado una de las zonas ecológicas con más alta diversidad biológica y cultural del territorio mexicano (INECC, 2007; Durán y Méndez, 2010; Villalobos-Zapata y Mendoza, 2010).[1]

Dada la relación intrínseca que existe entre el paisaje biocultural y la geomorfología, "cualquier cambio en una afecta a las otras y, además, todas pueden ser afectadas por cambios en la dinámica geológica" (Flores *et al*., 2015, p. 429). El reconocimiento de esta dependencia ha sido crítico para las culturas indígenas de la región, las cuales han desarrollado

[1] Véase, en este libro, el Capítulo 7. Biodiversidad en la zona de influencia del Tren Maya.

una estrategia de subsistencia basada en el uso integral de sus recursos (Toledo *et al.*, 2003), pero particularmente en el manejo del agua, ya sea por su abundancia, como en el caso de los chontales de Tabasco (Vásquez-Dávila, 2001; Maimone-Celorio *et al.*, 2006), como por su escasez, como en el caso de los mayas de la península de Yucatán (Faust *et al.*, 2015; Chávez, 2016).

Considerando la relevancia del paisaje para los recursos bioculturales, este capítulo nos aproxima a la geología, la geomorfología y la hidrología de los territorios por los que atraviesa el Tren Maya, conceptuándolos como elementos centrales en la definición de los riesgos probables que conllevará dicho proyecto.

Geología

Por sus condiciones fisiográficas, el área de estudio se ha dividido en una región carbonatada que comprende 90% de todo el trayecto del tren, constituida por rocas calizas del Cenozoico Terciario, y una región terrígena caracterizada por rocas de origen aluvial, lacustre y palustre, así como de areniscas (figura 1).

Región carbonatada

Esta región se localiza sobre el bloque de Yucatán, el cual cubre 450 000 km^2 y separa el mar Caribe del golfo de México (figura 1, recuadro superior izquierdo). Desde el Jurásico Tardío, dicho bloque ha sido cubierto de carbonatos (dolomía/caliza) y evaporitas (yeso/anhidrita) de hasta seis km de espesor (Rosenfeld, 2002; Graham, 2003), lo que ha dado origen a una plataforma estratificada.

El bloque de Yucatán alcanzó la posición que ocupa actualmente en el Calloviano hace 166 m. a. y estuvo sujeto a una subsidencia lenta pero continua hasta el Plio-Pleistoceno (5.3-2.5 m. a.), cuando comenzó a emerger. Previo a esta emersión, cuando todavía formaba un mar somero, este bloque recibió el impacto del meteorito de Chicxulub hace 65.96 m. a. (Kuiper *et al.*, 2008), el cual formó un cráter de más de 180 km y eyectó materiales en todas direcciones (Rebolledo-Vieyra *et al.*, 2000), además de que causó la extensión masiva de cerca de 80% de las especies del planeta (Álvarez *et al.*, 1980). Las eyecciones proximales de

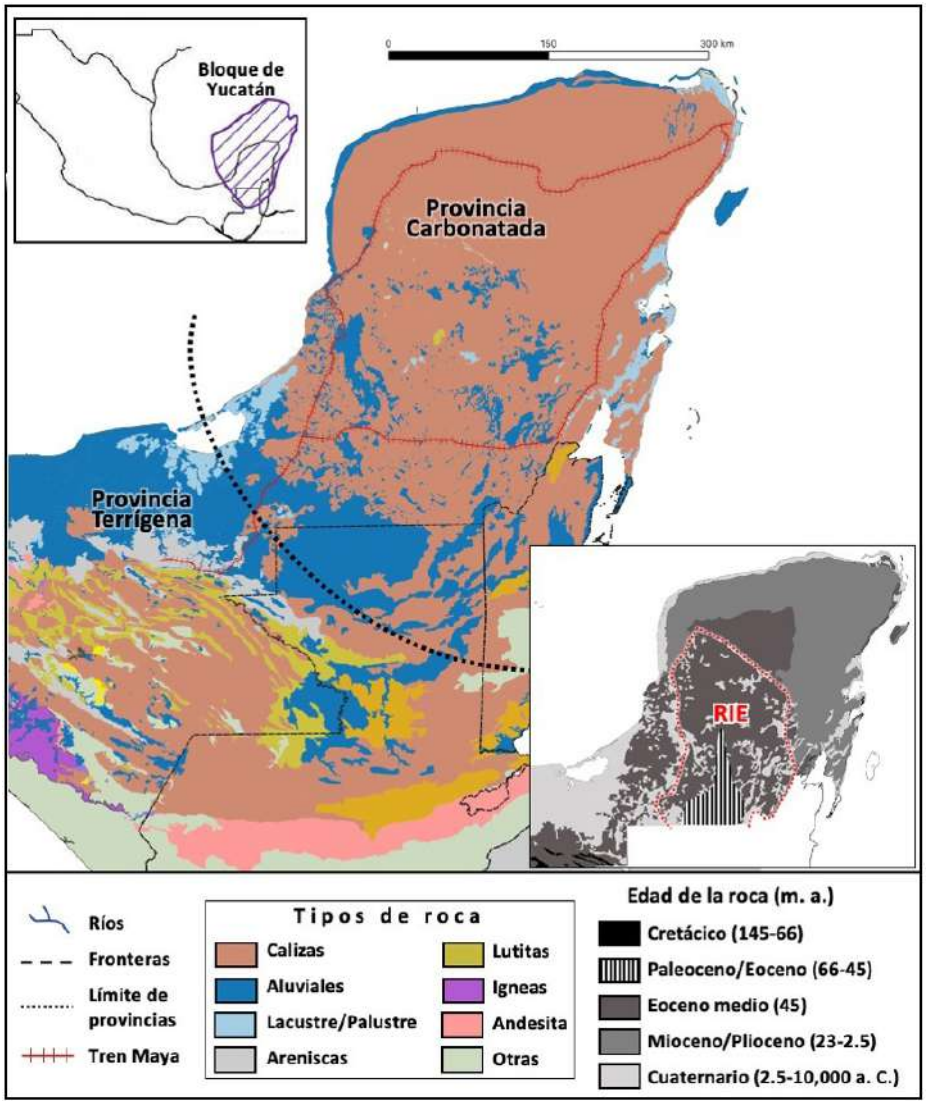
este impacto actualmente están presentes en estratos poco profundos en el centro-norte y oriente de Yucatán (Urrutia-Fucugauchi *et al.*, 2008), y en la superficie a lo largo de la escarpa del río Hondo en el sureste de Quintana Roo (Schönian *et al.*, 2005; Perry *et al.*, 2009); e inclusive en áreas tan distantes como el centro de Belice, a 330-470 km del centro del cráter (Pope *et al.,* 2005). Como se verá más adelante, tanto el antiguo cráter como los materiales eyectados han tenido un efecto importante en la hidrogeología, geomorfología y desarrollo del suelo de la región.

Posterior al impacto del meteorito, tanto el cráter como el resto del bloque continuaron llenándose por la deposición de sedimentos de carbonato predominantemente marinos durante la mayor parte de la era cenozoica (Lefticariu *et al.*, 2006), hasta que las primeras rocas comenzaron a emerger paulatinamente por encima del nivel del mar (Padilla, 2007). Las primeras áreas emergentes se localizan al sur de la península (figura 1, recuadro inferior derecho), donde se presenta un núcleo piramidal de rocas fracturadas no diferenciadas del Paleoceno/Eoceno (*ca*. 66-45 m. a.), con lomeríos de entre 200 y 300 msnm y presencia de amplios depósitos de yeso (Batllori *et al.*, 2000).

Rodeando a dicho núcleo, hay una franja de calizas fracturadas del Eoceno medio (45 m. a.), que se prolonga hacia el norte con elevaciones de 50-200 msnm. Esta franja, junto con el núcleo, conforman una meseta de alrededor de 10 000 km^2 —descrita por Dunning *et al.* (2012) como Región Interior Elevada (RIE)— de las tierras bajas mayas, que ha sido asociada a rocas de la formación Icaiché Paleoceno-Eoceno que se caracterizan por presentar, además de los amplios depósitos de yeso, un mayor contenido de argilita y una fuente importante de arcilla superficial (Perry *et al.*, 2019).

Después de la RIE, en dirección nor-noreste, existe una franja de rocas del Mioceno-Plioceno (23-2.5 m. a.), denominada formación Carrillo Puerto-Bacalar, con elevaciones de 25-100 msnm. Finalmente, a lo largo de toda la zona costera se presentan depósitos del Cuaternario (*ca*. 10 000 años), expuestos después de una ligera emersión de la península (García y Graniel, 2010), con alturas que van de 0 a 25 msnm; en la zona costera norte de Quintana Roo e isla Cozumel, aparecen rocas más antiguas en lugar de las del Cuaternario.

FIGURA 1. *Geología general del área de estudio*



NOTA: Recuadro superior izquierdo: extensión del bloque de Yucatán tomado de Rosenfeld (2002). Cuadro principal: tipos de roca según García y Secaira (2006). Recuadro inferior derecho: edad de las rocas según INEGI (1991); los límites de la región interior elevada (RIE) fueron tomados de Dunning *et al.* (2012) y Perry *et al.* (2019).

Región terrígena

Esta región se caracteriza por la acumulación de sedimentos no consolidados del Cuaternario Holoceno, transportados por los ríos Grijalva, Usumacinta y Tonalá (Zavala-Cruz, 2016). Las rocas más antiguas son del Cretácico (145-66 m. a.) y se localizan hacia la sierra de Chiapas, mientras que las más recientes son del Cuaternario, las cuales se distribuyen ampliamente hacia la línea de costa, interrumpida por algunas áreas aflorantes de rocas terciarias (West *et al.*, 1987). La vía férrea del Tren Maya discurre por rocas fracturadas del Paleógeno en una matriz heterogénea con rocas más recientes del Cuaternario.

En Palenque se encuentra relieve de lomerío con llanuras y una sierra baja plegada que tiene en su geología rocas formadas por la acumulación de sedimentos, encontrando aquí que incluyen las de tipo arenisca y las calizas. Sobre la llanura aluvial existen áreas inundables que tienen en su geología formaciones recientes con materiales acumulados y formados en los lagos (lacustres) y en pantanos (palustres). La geología de la sierra alta y sierra baja está formada principalmente por rocas sedimentarias de tipo caliza y rocas con clastos tamaño arena de tipo lutita-arenisca (figura 2).

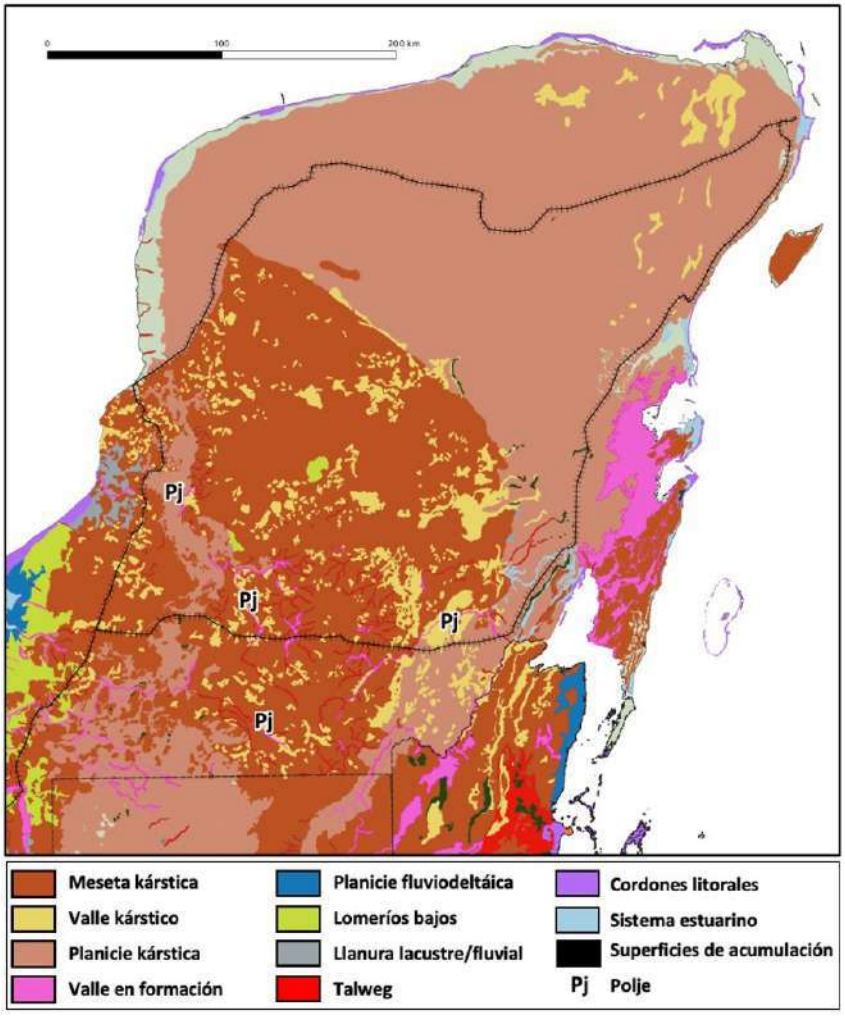
En la superficie del acuífero Boca del Cerro afloran rocas de edad Terciaria, donde ocurre el depósito de areniscas y lutitas; posteriormente, se depositaron los conglomerados polimícticos. Entre estos depósitos terciarios se encuentran los depósitos continentales del Cuaternario representados por aluvión, el cual aflora en el extremo noreste de la zona y por depósitos palustres acarreados por el río Usumacinta. Estos sedimentos cubren una parte importante de la superficie del acuífero en la llanura costera y corresponden a dos ambientes: el palustre y el aluvial (DOF, 2016).

Geomorfología

Región kárstica

Debido a su origen biológico-marino, alrededor de 90% de la superficie de la región carbonatada está representada por mesetas, planicies y valles kársticos (figura 2), con algunos valles en formación y vaguadas (talweg).

FIGURA 2. *Geomorfología general de la región carbonatada del área de estudio*

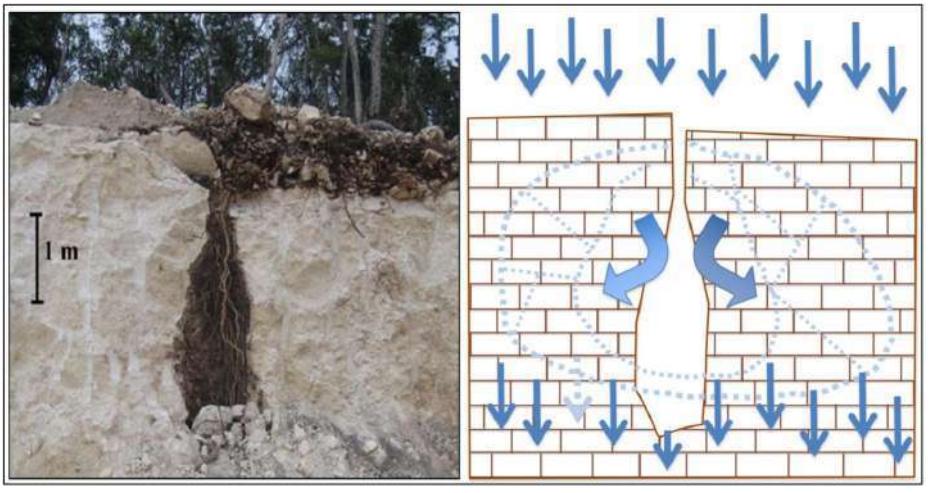


Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (1991).

La morfogénesis de los valles kársticos es un proceso continuo que ha tenido lugar conforme la plataforma caliza ha emergido del mar y el agua lluvia ha causado la disolución de la roca superficial, dando lugar a la formación de cavidades en el suelo. Esto ocurre porque el agua lluvia absorbe CO_2 de la atmósfera, formando ácido carbónico, dándole un carácter ligeramente ácido. Posteriormente, esta agua absorbe más ácido carbónico al entrar en contacto con el suelo, aumentando su poder

corrosivo. El ácido carbónico ataca el carbonato de calcio del suelo —que no es soluble en agua— y lo convierte en bicarbonato de calcio —que sí es soluble en agua—, propiciando el lavado de los materiales. Esta erosión puede verse favorecida por fracturas o canales biogénicos —como las raíces de los árboles—, los cuales establecen flujos preferenciales de infiltración (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011; figura 3).

FIGURA 3. *Formación de cavidades y flujos preferenciales por dilución de la roca*

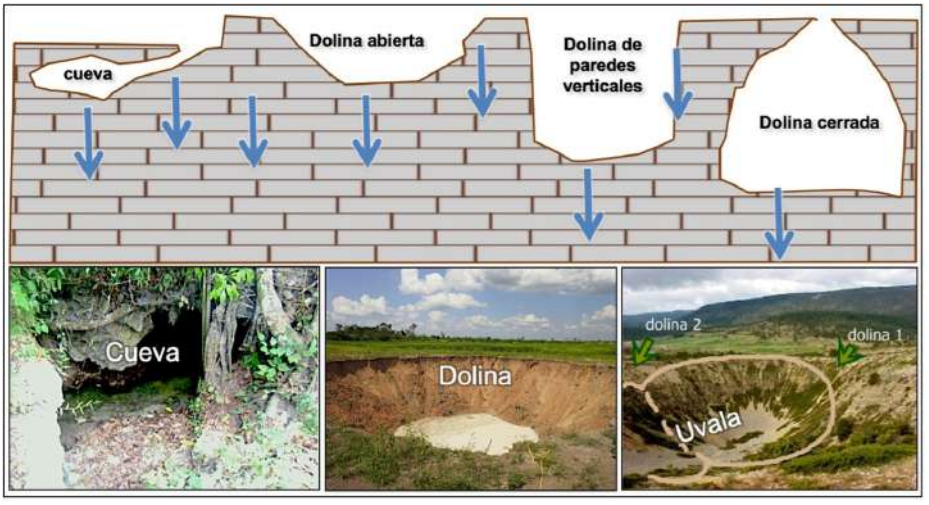


FUENTE: elaboración propia.

La erosión interna del suelo por disolución da origen a cavidades o dolinas de diferente tamaño, las cuales no son evidentes hasta que la porción superior colapsa. Este proceso ocurre en toda la superficie de la plataforma calcárea, dando origen a cuevas, dolinas abiertas, dolinas con paredes verticales y dolinas cerradas (figura 4). El colapso de las dolinas ocasiona depresiones circulares de diversos tamaños en el suelo. Cuando varias dolinas contiguas colapsan dan origen a *uvalas*. Una secuencia de uvalas puede iniciar un proceso de erosión mayor hasta formar, a lo largo de millones de años, valles kársticos o *bajos* y *poljes*, es decir, depresiones alongadas que se presentan como valles cerrados.

Perry *et al.* (2009, 2019) han propuesto que la formación de poljes está directamente relacionada con la disolución de las camas de yeso (sulfato de calcio), por lo tanto, este arreglo de valles y poljes, denominados localmente como bajos, alternados con lomeríos, es característico de las regiones con rocas más antiguas, como la RIE ubicada al centro y sur de la península. El resto de la península está representada por planicies kársticas, donde los procesos de dilución son más recientes y, como se verá más adelante, están fuertemente influenciados por la penetración del agua de mar a través del subsuelo.

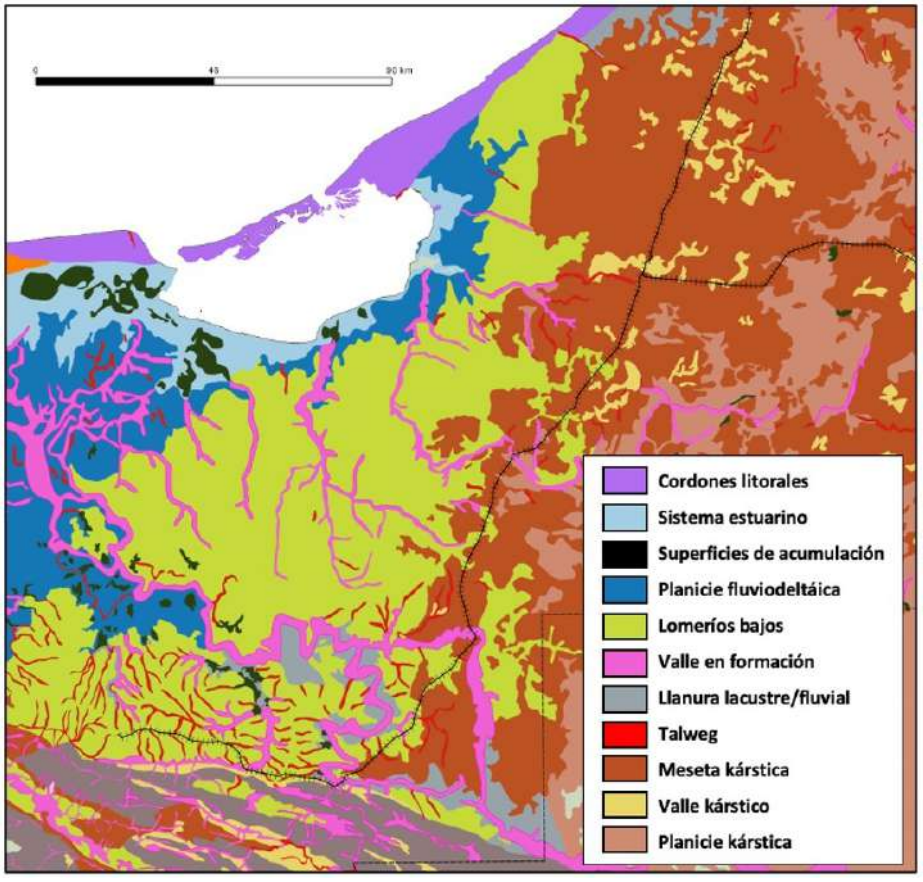
FIGURA 4. *Formación de cuevas, dolinas y uvalas a partir de la dilución de las rocas calcáreas*



FUENTE: elaboración propia.

Región terrígena

La geomorfología del trayecto del Tren Maya atraviesa principalmente mesetas kársticas fragmentadas por vaguadas y valles en formación (figura 5). Después, y en dirección al mar, dominan los lomeríos bajos y las planicies fluviodeltaicas, junto con los sistemas estuarinos y cordones litorales.



FUENTE: elaboración propia a partir de INEGI (1991).

El sistema geomorfológico-ambiental de las Tierras Bajas Mayas de Chiapas-Tabasco y su articulación con la Sierra Norte de Chiapas está determinado por: *a)* el emplazamiento de antiguas estructuras de plegamiento; *b)* las diferencias litológicas (presencia de calizas y rocas sedimentarias clásticas en la Sierra Madre de Chiapas y sedimentos aluviales heterogéneos en la planicie); *c)* por la actividad de los movimientos neotectónicos (Mioceno-Cuaternario) y su diferenciación principalmente en la planicie, en forma de bloques deformados, y *d)* por la intensidad de los procesos del modelado exógeno (Solís-Castillo *et al.*, 2014).

La geomorfología para esta zona de estudio tiene registro de paisajes como lomerío suave a inclinado volcánico que se alternan con relieves convexos y valles erosivos (Zavala-Cruz *et al.*, 2016). Las mesetas kársticas se sitúan en el ambiente morfogenético de la península de Yucatán y consisten en lomeríos suaves con procesos incipientes de karsificación, y planicies sobre sedimentos aluviales arcillosos con drenaje deficiente; con alturas menores de 90 msnm y pendientes inferiores a 6%. Los valles intermontanos tienen relieves de llanuras aluviales y deluviales; laderas sobre rocas detríticas y calizas, donde prevalecen procesos de erosión y en las zonas sur del área de estudio se presentan plegamientos kársticos erosivo-denudatorio y valles tectónico kársticos que consisten de laderas convexas sometidas a procesos de disolución química del carbonato de calcio y magnesio de la roca caliza, al entrar en contacto con el agua y los ácidos húmicos del suelo (figura 3) (Zavala-Cruz *et al.*, 2016).

La morfogénesis de albardones[2] y cordones litorales, así como la secuencia de cambios en la red hidrográfica que ocurrieron varias veces durante el Cuaternario han dejado tras de sí una intricada geomorfología compuesta de diques naturales, barras, abanicos de desplazamiento, terrazas, dunas y lechos pluviales abandonados, los cuales se encuentran diseminados sin aparente arreglo y dispuestos en diversas posiciones que en ocasiones se cortan entre sí (Ortiz y Benítez, 2014; Solís-Castillo *et al.*, 2014).

Clima e hidrología

Región kárstica

La mayor parte de la región carbonatada presenta un clima cálido subhúmedo, con patrón ascendente noroeste-suroeste en la precipitación; con valores de 500 mm año^{-1} en la costa norte de Yucatán a 1 500 mm año^{-1} en la costa centro y sur de Quintana Roo (figura 6, recuadro inferior izquierdo). En términos generales se presentan tres épocas climáticas: secas (febrero-abril), lluvias (junio-noviembre) y nortes (diciembre-enero).

[2] Terreno elevado localizado en ambos lados de los cauces de los ríos, producto de los sedimentos acarreados y depositados durante la época de avenidas. En planicies aluviales con ríos muy caudalosos, como los de Tabasco; estas estructuras suelen ser muy amplias (200-400 m) y localizarse varios metros por arriba de la llanura adyacente.

De manera recurrente, estas épocas son afectadas por la presencia de huracanes (junio-octubre) y la sequía intraestival o canícula (julio-agosto), las cuales pueden afectar sensiblemente la precipitación (Márdero *et al.*, 2012). Debido a la naturaleza kárstica del suelo que permite una gran infiltración de la lluvia, la mayoría de las corrientes superficiales son efímeras y sólo se activan temporalmente durante las tormentas (figura 6).

Los cauces permanentes ocurren principalmente en la zona sur de los estados de Campeche (cuenca del río Candelaria) y Quintana Roo (cuenca del río Hondo). Ambas cuencas se originan a una altitud cercana a los 300 metros en el norte del Petén guatemalteco y la distancia que recorren desde el parteaguas a la desembocadura es de aproximadamente 190 km, mientras que sus áreas de drenaje son de 13 580 km^2 y 15 024 km^2, respectivamente (Benítez, 2010). De acuerdo con este mismo autor, el río Candelaria tiene un escurrimiento medio anual de 1 600 x 10^6 m^3 y su cuenca es de carácter binacional con 20% de su superficie en territorio guatemalteco; mientras que el río Hondo tiene un escurrimiento anual de alrededor de 1 500 x 10^6 m^3, con una cuenca tripartita compartida por México (56.5%), Belice (22.1%) y Guatemala (21.3%).

Con excepción del río Champotón, cuyo cauce perenne discurre menos de 50 km, el resto del paisaje superficial de la región kárstica se mantiene con elementos riparios efímeros. En contraste, se presentan numerosas aguadas, cuevas inundadas, cenotes y petenes producto de la geología y geomorfología descrita con anterioridad, cuya evolución es la siguiente: inicialmente las cuevas y dolinas referidas en la figura 4 no retienen agua por lo que ninguna de estas estructuras puede considerarse cenote o aguada. Con el paso del tiempo, las aguas de escorrentía provocadas por la lluvia arrastran los materiales finos (arcilla) y materia orgánica dentro de estas cuevas y dolinas, donde se depositan impermeabilizando el fondo, con la consecuente acumulación de agua. Esta agua se mantiene de manera superficial la mayor parte del año, sin contacto con el manto freático, dando origen a lo que conocemos como *aguadas* (figura 7). Dado que la arcilla es uno de los materiales que determina el grado de impermeabilización superficial de las dolinas, las aguadas y lagunas se presentan en rocas donde abunda la arcilla, como en la formación Icaiché, localizada en la RIE. Con excepción de los cuerpos de agua de gran tamaño, como las lagunas Silvituc, Ik, Mocú, Chama, La Valentina y San

FIGURA 6. *Hidrología general del área de estudio y rangos de precipitación anual (mm)*

FUENTE: elaboración propia a partir de capas digitales del portal de la Conabio (2020) y Fonatur.

José, la mayoría de las aguadas de la RIE desaparecen durante el estiaje y, en años muy secos, aun las de gran tamaño pierden completamente el agua superficial.

Aunque algunas aguadas pueden tener paredes verticales, desde el punto de vista estricto no pueden considerarse cenotes ya que el agua no está en contacto con el manto freático (Schmitter-Soto *et al.,* 2002). Este hecho implica que los cenotes verdaderos se localizan en áreas topográficamente bajas y, en su mayoría, cercanas a la costa. Esta cercanía a la costa los hace susceptibles de estar en contacto con la interfase de agua salada y dulce (halóclina) del subsuelo, lo que da lugar a un segundo proceso erosivo que los hace más profundos (Stoessel *et al*., 1989). De esta manera, el proceso de erosión avanza desde arriba, por infiltración pluvial, y desde abajo por circulación subterránea.

Como ya se mencionó con anterioridad, el área sur de la península de Yucatán, que actualmente se encuentra en contacto con América Central, fue la primera en emerger del mar hace 5.3 m. a., por lo que los cenotes más antiguos pudieron haber ocurrido en esa zona. Sin embargo, de acuerdo con Perry *et al.* (2011, 2019), la formación Icaiché presenta rocas significativamente menos permeables que las rocas carbonatadas del norte, como resultado de un mayor contenido de argilita, por lo que la penetración de la cuña salina[3] pudo ser muy restringida, como lo sigue siendo actualmente. La ausencia de la cuña salina en estas rocas pudo haber restringido la formación de cenotes. Además, a medida que la plataforma emergía, los cenotes que pudieron haberse formado perdieron el contacto con el manto freático y los procesos de erosión continuos terminaron por integrarlos a los valles de erosión.

De esta manera, las áreas costeras con rocas del Cuaternario son las que presentan la mayor formación de cenotes. Este proceso ha sido condicionado por las fluctuaciones del nivel medio del mar, ya que en los periodos glaciares, el nivel del acuífero ha descendido en la medida que el mar lo ha hecho, mientras que en los periodos interglaciares ha ocurrido lo contrario (Siddall *et al*., 2003). Este descenso y ascenso ha alejado o acercado la halóclina tierra adentro, acelerando o retrasando la formación de

[3] En las zonas costeras existe una lente de agua dulce que se superpone a la intrusión salina, esta se produce cuando el agua salada, más densa, se introduce desde el mar hacia el continente.

cenotes y cuevas (Smart *et al*., 2006); actualmente, la cuña marina puede encontrarse a 110 km de la línea de costa (Steinich y Marín, 1996). Otro factor importante que incide en la formación de cenotes es la presencia de fracturas en la roca madre, las cuales forman flujos preferenciales para la circulación del agua subterránea y presentan una mayor erosión por su baja integridad. El ejemplo más característico es el sistema de fracturas profundas causada por el meteorito de Chicxulub, las cuales constituyen una vía para el movimiento del agua subterránea (Perry *et al*., 2009) y son responsables de la disposición del llamado anillo de cenotes (Sharpton, 1993). Por las razones expuestas, la mayoría de los cenotes en la península de Yucatán se localizan al norte de una línea imaginaria situada entre Tulum, Quintana Roo y Calkiní, Campeche (figura 6). En esta franja se han reportado más de 7 000 cenotes y más de 600 km de galerías y túneles inundados (Steinich, 1996).

Considerando lo descrito en párrafos arriba, tanto las aguadas como los cenotes son el resultado de la disolución de rocas solubles (yeso, caliza, dolomita y halita) por corrosión química y ambos se refieren a cualquier espacio subterráneo con agua que presenta cierto grado de comunicación al exterior. Sin embargo, los cenotes tienen la particularidad de estar en contacto con el manto freático y ser característicos de áreas geológicamente recientes y cercanas a la costa.

Además de los cenotes, en las rocas costeras del Cuaternario existen otras depresiones llamadas *rejolladas* y *dzadzob* (figura 7), las cuales, aunque en años con precipitaciones normales no contienen agua, guardan estrecha relación con el manto freático y presentan cierto grado de humedad en el suelo, por lo que son usadas ampliamente para cultivos intensivos (Munro-Stasiuk *et al*., 2014). De igual forma, en las zonas costeras norte y centro de Campeche y Quintana Roo, respectivamente, ocurre un tipo de manantiales asociados a islas de vegetación llamadas *petenes*. Las plataformas costeras donde ocurren estos cenotes están formadas de rocas del Cuaternario (ca. 10 000 años) y algunas calizas fracturadas del Mioceno (ca. 24 m. a.), con niveles topográficos cercanos a la cota cero. Debido a estas características, el agua dulce subterránea tiende a hacer contacto con la superficie varios kilómetros antes de la línea de costa y la evaporación de esta agua, rica en calcita, ha creado a lo largo de miles de

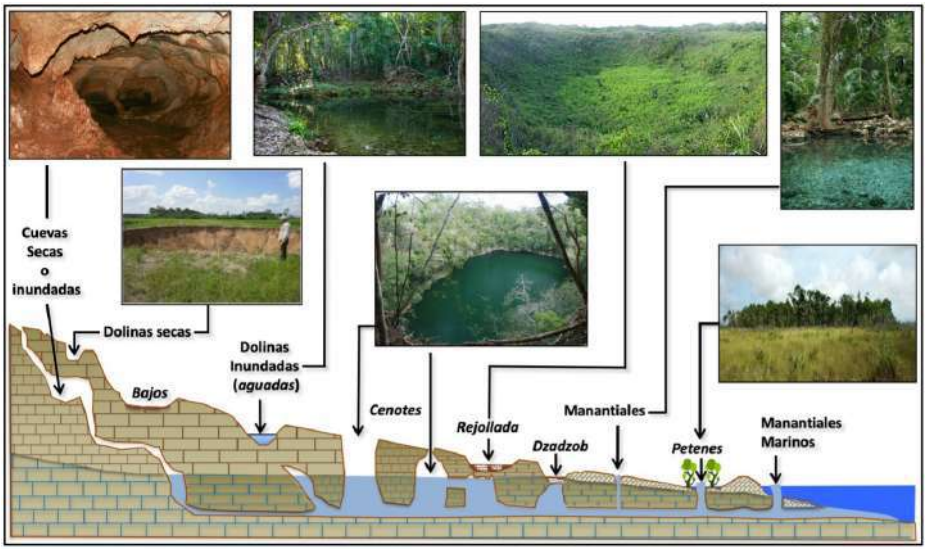
años una capa de calcreto superficial impermeable que confina la salida del agua dulce (Perry *et al.*, 1989). Esta agua confinada emerge en grietas y dolinas de disolución creando cenotes muy jóvenes cercanos a la costa y manantiales en la zona marina (figura 7). Debido a que la matriz de suelo es muy salina, alrededor de los cenotes crecen islas de vegetación (*petenes*), cuyo desarrollo se ve favorecido por la presencia de agua dulce (Flores y Espejel, 1994).

En síntesis, la provincia carbonatada no presenta escurrimientos superficiales importantes y el almacenamiento del agua subterránea ocurre en un acuífero generalmente no confinado, en el que hay un sistema de cuevas y galerías donde el movimiento del agua está dominado por un flujo de conducción turbulento (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011). De acuerdo con estos mismos autores, estos flujos pueden ser regionales (~ 10-100 km), cuando ocurren a lo largo de fracturas como el anillo de cenotes; ocurrir en conductos de disolución en fracturas de pequeña escala (~ 1-10 km), como el sistema de cuevas de la Riviera Maya; o presentarse a lo largo de cavidades de disolución de unas decenas de metros de largo (figura 8). La acción conjunta de la geología, la geomorfología y la dinámica de la interfaz entre el agua dulce y salina, han condicionado fuertemente la calidad del agua subterránea de toda la región. Actualmente, la RIE y las áreas oriental y occidental adyacentes presentan muy mala calidad del agua por la alta concentración de cloruros y sulfatos, producto de la disolución del yeso (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011; Perry *et al.*, 2011; Benítez *et al.*, 2011; Sánchez-Sánchez, 2015).

Región terrígena

El clima de la región terrígena es cálido y húmedo, con una precipitación media anual arriba del promedio nacional: de 1800 mm en la planicie aluvial y superior a 2 000 mm cerca de la cordillera de Chiapas (figura 6, recuadro inferior izquierdo). La distribución estacional muestra que, durante la temporada de lluvias —cinco meses: de junio a octubre—, periodo en el que se concentra la mayor parte de la precipitación, se alcanzan valores mensuales de hasta 490 mm; mientras que durante el estiaje la lluvia disminuye considerablemente (Conagua, 2015a). Las corrientes superficiales más importantes son los ríos San Pedro, Usumacinta y

FIGURA 7. *Depresiones y cuerpos de agua lóticos característicos de la región kárstica*



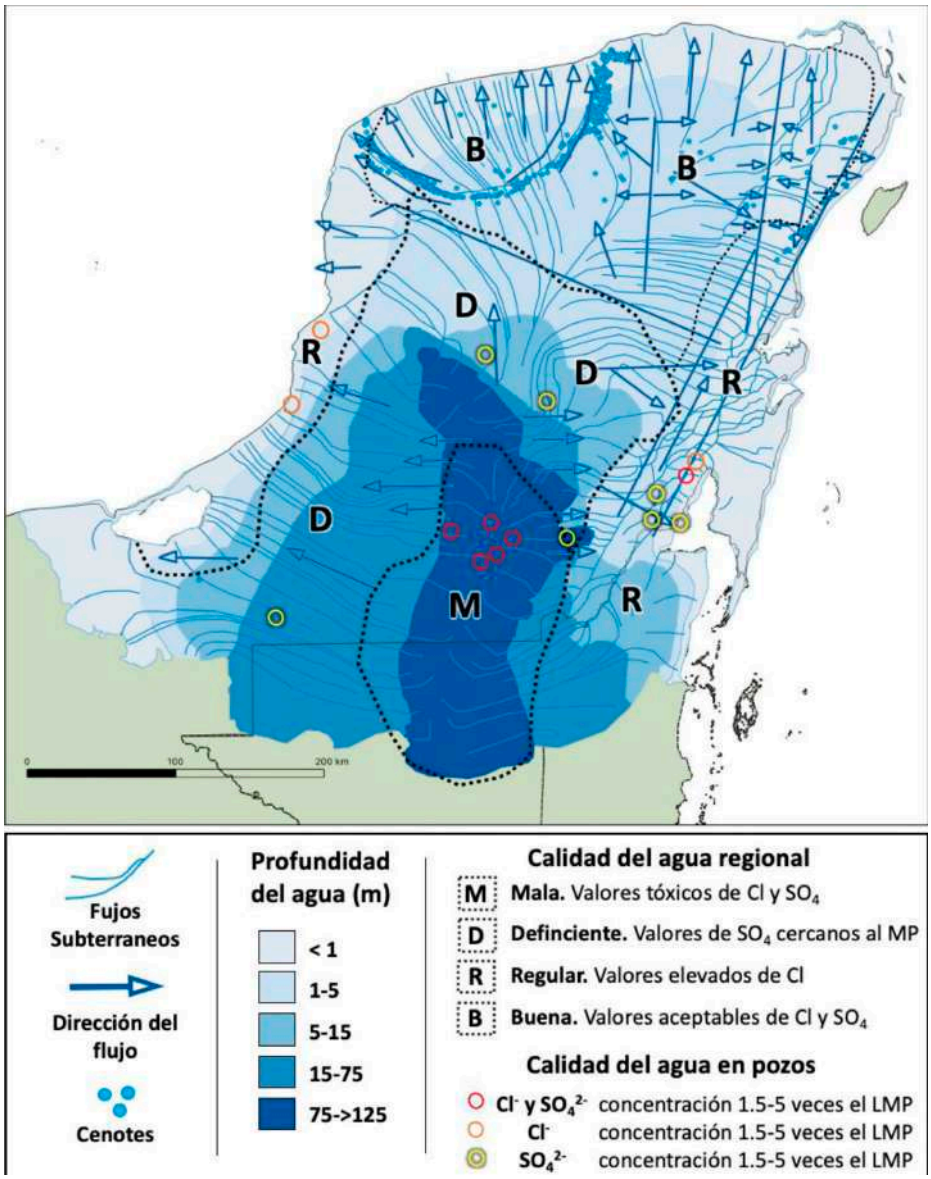
FUENTE: Elaboración propia.

Chacamax. El río San Pedro nace en el departamento guatemalteco del Petén, tiene una longitud de 186 km en Guatemala, y fluye hacia el oeste hasta cruzar la frontera mexicana para entrar al acuífero, en el estado de Tabasco, donde continúa con el nombre de río San Pedro Mártir hacia el noroeste, recorre todo el acuífero, unos 88 kilómetros, para finalmente unirse al río Usumacinta, cerca de la localidad Canutillo, municipio de Balancán, fuera de los límites del acuífero (López y Zavala, 2019).

La hidrología subterránea del acuífero Boca del Cerro es considerada de tipo libre, heterogénea, constituida por areniscas, conglomerados, depósitos palustres y aluviales acarreados por el río Usumacinta. En las partes altas de la sierra, los afloramientos de las rocas fracturadas funcionan como receptores de la abundante lluvia que en buena parte se infiltra y circula hasta los francos montañosos recargando el acuífero por flujo subterráneo (Conagua, 2018).

La erosión hídrica es especialmente crítica en la Sierra Madre de Chiapas, los Altos de Chiapas y en las montañas marginales del norte, donde los valores van de severos a extremos (mayores a 100 ton ha^{-1}

FIGURA 8. *Hidrología subterránea de la región kárstica*



NOTA: se indica la profundidad del agua y la dirección de los flujos (modificado de Bauer-Gottwein *et al.*, 2011), así como la calidad del agua por regiones (modificado de Cotasmey, 2012) y la ubicación de algunos pozos donde la concentración de Cl- y SO42- exceden los límites máximos permisibles (LMP) para consumo humano, según la NOM-127-SSA1-1994 (datos tomados de Perry *et al.*, 2011; Benítez *et al.*, 2011; Sánchez-Sánchez, 2015).

año^{-1}); y severos y altos (de 25 a 100 ton ha^{-1} año^{-1}) en la selva Lacandona, Valles Centrales y Malpaso, provocados y acelerados por los intensos procesos de deforestación que ocasionan la erosión de laderas, frecuentes derrumbes y caídas de árboles que obstruyen el flujo del agua y provocan taponamientos e inundaciones (INECC, 2007; Pérez-Nieto *et al.*, 2012).

Implicaciones de la geografía física sobre el manejo de los recursos

Las diferentes condiciones geomorfológicas del área de estudio, en combinación con el clima, han dado diferentes tipos de suelo y, consecuentemente, diferentes tipos de vegetación y fauna,[4] los cuales han tenido un aprovechamiento humano de acuerdo con la visión cultural de los usuarios. Esta relación ha dado como resultado una serie de paisajes bioculturales cambiantes a lo largo del tiempo.

Región kárstica

La primera fase de ocupación humana importante fue la de las culturas mayas (2000 a. C. a 950 d. C.), que habitó el sureste de México, Guatemala, Belice, Honduras y El Salvador. De esta cultura destaca el manejo del agua de la región kárstica, donde los recursos hídricos superficiales son muy escasos (Dunning *et al.*, 2012; Faust *et al.*, 2015; Chávez, 2016). Más relevante aún es la de ocupación exitosa que tuvieron sobre la RIE, cuyo suelo, aunque cultivable, contamina fuertemente el agua con el sulfato y el cloro derivados de la disolución de yeso (Perry *et al.*, 2019). De acuerdo con estos mismos autores, la exitosa ocupación de los mayas durante el periodo Clásico (200-900 d. C.) en la RIE, se debió a la presencia de capas de arcilla de los bajos, cuyas propiedades impermeabilizantes les permitieron capturar, transportar y almacenar agua de lluvia; tanto dentro de los mismos bajos, como en estructuras artificiales dentro de las ciudades, por ejemplo, los shultunes.[5]

Por fuera del bloque de la RIE, las rocas del Cuaternario contenían numerosos cenotes y cuevas inundadas que proporcionaban agua dulce

[4] Véase, en este libro, el capítulo 7. Biodiversidad en la zona de influencia del Tren Maya.

[5] Chultún (en maya: chulub tun). Sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia compuesto de una cámara subterránea en forma de una botella.

con niveles de sulfato aceptables tanto para consumo humano, como para los cultivos. Por tal motivo, con el colapso de la civilización maya en el 950 d. C., la población se concentró alrededor de estas fuentes permanentes de agua (Sharer y Traxler, 2006). Así, a la llegada de los españoles (1527-1547), la población maya se congregaba principalmente en el noroeste de la península de Yucatán (Prieto *et al.*, 2021). De acuerdo con estos mismos autores, al no existir tierras fértiles para cultivos europeos, el patrón de asentamientos no se modificó durante toda la Colonia.

Actualmente, la geografía física sigue condicionando el uso y manejo de los recursos de la región carbonatada. En este contexto, los recursos hídricos abundantes y de buena calidad de las rocas del Cuaternario han sido el motor principal de los asentamientos humanos, de las actividades agropecuarias y, cada vez con mayor intensidad, de la actividad turística.[6] Por el contrario, el efecto del yeso en las aguas subterráneas de la RIE, junto con su topografía relativamente abrupta, han sido determinantes para mantenerse casi despoblada desde su abandono hace mil años (Perry *et al.*, 2019), además de limitar la calidad del agua tanto en la costa oriente —bahía de Chetumal— (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2015), como en el poniente —municipio de Candelaria— (Benítez *et al.*, 2011). Aunado a lo anterior, las tendencias climáticas de las últimas décadas indican una disminución de la precipitación anual y de la estación húmeda, con un claro aumento en los años de sequía en la porción central de la península (Márdero *et al.*, 2012), lo que ha limitado aún más el almacenamiento del agua superficial.

El proyecto Tren Maya exacerbará la relación entre los paisajes bioculturales y la geomorfología/hidrología de la región kárstica. Por un lado, propiciará el crecimiento poblacional de las principales ciudades y centros turísticos actuales, así como el de la industria porcina y la agroindustria (Benítez *et al.*, 2021a), lo que se transmitirá en una mayor demanda de agua y un potencial para su contaminación. Por otro, impulsará la creación de al menos un nuevo centro de población turístico en Calakmul, cuya ubicación en la RIE la hace muy susceptible a la escasa disponibilidad del agua. Como resultado de este nuevo polo de desarrollo, se

[6] Véase, en este libro, el capítulo 3. Apuntes sobre turismo y mercantilización de la cultura y los territorios mayas.

espera que el número de habitantes del municipio de Calakmul pase de 30 000 a 460 000 en aproximadamente 15 años (Benítez *et al*., 2021b). De acuerdo con estos mismos autores, la propuesta del Fonatur de llevar tres millones de turistas por año a Calakmul (actualmente recibe ~31 000), demandaría la construcción de un acueducto desde los acuíferos localizados por fuera del municipio.

Los distintos cuerpos de agua dulce de la región kárstica, tales como aguadas y cenotes, han sido usados como fuente de abastecimiento de agua de las poblaciones humanas y, cada vez en mayor número, como atractivos turísticos. Por lo que el trazo de la vía férrea y la operación del tren representan una amenaza para dichos recursos. De particular importancia será el impacto que tendrá el tramo siete del Tren Maya, localizado sobre la RIE, ya que impulsará el crecimiento poblacional y la deforestación en zonas donde la agricultura y la ganadería no han podido prosperar debido a las características geohidrológicas de esta región (Benítez *et al*., 2021a). De acuerdo con estos mismos autores, el turismo a gran escala amenaza el atractivo natural que lo sustenta, mientras que la capacidad de transporte de carga del tren favorecerá otras actividades humanas extractivas como la agroindustria, creando un impacto negativo sinérgico sobre los recursos naturales.

Región terrígena

Contrario a las condiciones de la región kárstica, la región terrígena presenta ríos muy importantes —los más caudalosos del país—, cuya dinámica geomorfológica ha determinado el uso de los recursos naturales. En épocas prehispánicas y durante todo el periodo colonial, estos ríos fueron la principal vía de comunicación para el intercambio de productos regionales. Además, debido a las recurrentes inundaciones de las llanuras, los albardones de los ríos han sido utilizados desde entonces para los asentamientos humanos y las actividades productivas permanentes.

En un intento por controlar esta hidrología, en los últimos 350 años, pero sobre todo en los últimos cien, se han realizado enormes obras de infraestructura, tales como presas, canales, bordos y barreras de contención, con la finalidad de generar energía eléctrica, ampliar la frontera agropecuaria y para protección de los asentamientos humanos ante las

inundaciones. Actualmente, las zonas más densamente habitadas siguen siendo los albardones, mientras que el resto de la llanura presenta un uso parcial y temporal para las actividades productivas, en función de su grado de inundación, el cual cambia a lo largo del año y entre años secos y húmedos (West *et al.*, 1987; Ortiz-Pérez y Benítez, 2014; Zavala *et al.*, 2016). En este contexto, el incremento en el nivel de las precipitaciones máximas de las últimas décadas (Vaquera y Aguirre, 2012; Arreguín-Cortés, 2014), tenderán a provocar un mayor número de inundaciones, sobre todo ante fenómenos meteorológicos extremos.[7] Por lo tanto el tren demandará nuevas obras de protección y provocará cambios en los regímenes hidrológicos, ejerciendo presión sobre los escasos recursos florísticos y faunísticos.

Conclusiones

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio comprende dos regiones características; una constituida por rocas carbonatadas de origen marino y otra terrígena con sedimentos no consolidados de origen aluvial.

Geomorfológicamente, la provincia carbonatada está dominada por valles y lomeríos originados por la disolución de camas de yeso y por procesos de erosión kársticos. Por su parte, en la región terrígena dominan los procesos de acumulación y redistribución de sedimentos, los cuales dan origen a planicies con albardones, cordones litorales, diques naturales y lechos pluviales abandonados, entre otros elementos.

Desde el punto de vista hidrológico, la región carbonatada no presenta corrientes superficiales importantes y el paisaje superficial está dominado por lagunas, aguadas y cenotes; la calidad del agua subterránea está determinada directamente por la composición de la roca madre. Por su parte, la región terrígena está dominada por la presencia de grandes ríos, los más caudalosos del país.

Tanto las condiciones geológicas, como las geomorfológicas e hidrológicas de ambas regiones, junto con el clima, han jugado un papel determinante en la formación del suelo y en la distribución de la flora y

[7] Véase, en este libro, el capítulo 8. Territorios del Tren Maya: clima, cambio climático y escenarios de futuro cercano y lejano.

la fauna. Por lo tanto, han tenido influencia directa en el uso y manejo de los recursos naturales, tanto pasados como presentes.

Las tendencias climáticas de las últimas décadas imponen un mayor reto en el manejo del agua en los territorios del Tren Maya, agravando la escasez de este recurso en la región kárstica y aumentando la probabilidad de inundaciones en la región terrígena.

El proyecto del Tren Maya puede exacerbar la relación entre el binomio geomorfología-hidrología con el desarrollo de las actividades humanas. Esta situación será particularmente importante para el tramo siete del proyecto, donde el turismo prosperará en áreas abandonadas por la agricultura y la ganadería, provocando un impacto ambiental significativo.

Bibliografía

Alvarez, L., Alvarez, W., Asaro, F., y Michel, H. V. (1980). Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction. *Science*, *208*(4448), 1095-1108.

Arreguín-Cortés, F. I., Rubio-Gutiérrez, H., Domínguez-Mora, R., y De Luna-Cruz, F. (2014). Análisis de las inundaciones en la planicie tabasqueña en el periodo 1995-2010. *Tecnología y Ciencias del Agua*, *V* (3), 5-32.

Batllori, E., Dickinson, F., García, A., Martín, M., González, I., Villasuso, M., y Febles J. L. (2000). Socioecological Regions of the Yucatán Peninsula. En W. Lutz, L. Prieto y W. Sandeson (eds), *Population, Development, and Environment on the Yucatan Peninsula: From Ancient Maya to 2030* (pp. 33-53). Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis. ISBN 3-7045-0138-7.

Bauer-Gottwein, P., Bibi, R. N., Charvet, G., Marin, L., Rebolledo-Vieyra, M., y Merediz-Alonso, G. (2011). Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal*, (19), 507-524.

Benítez, J. A. (2010). Situación actual de las cuencas transfronterizas de los ríos Candelaria y Hondo. En H. Cotler Ávalos (coord.). *Las cuencas hidrográficas de México: Diagnóstico y priorización* (pp. 203-209). México: Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte.

Benítez, J. A., Lara-Flores, M., Acevedo, V., Amábilis, L., Ben-Arie, J., Rendón, J., Vidal-Maldonado, J. A., Cen, B. T., y Sonda-Santos, K. (2011). An

assessment of water quality (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, TP, SO_4, coliform bacteria and heavy metals) of the main water supplies in the state of Campeche. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, (13), 187-197.

Benítez, J. A., Jazvel-Pacheco, C., Escalona-Segura, G., Pozo-Montuy, G., Alexander, S., Sánchez-González, M., y Calam-Yam, R. (2021a). Tendencias del impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre: conclusiones para las ANP del sureste de México y previsiones ante el Tren Maya. En J. Benítez y G. Escalona-Segura (eds.), *Impacto ambiental de las vías de comunicación terrestre sobre la fauna silvestre de áreas naturales protegidas: diagnóstico, medidas de mitigación y estudios de caso para el sureste de México* (pp. 653-705). México: El Colegio de la Frontera Sur.

Benítez, J. A., Pozo-Montuy, G., Alexander, S., Vargas-Contreras, J., Escalona-Segura, G., Sánchez-Acuña, M., González-Gallina, A., y Prieto, S. (2021b). Impacto de la vía férrea y del crecimiento turístico asociado al Tren Maya: medidas de mitigación y cambios al diseño para las reservas de Calakmul y Balam-kú. En J. Benítez y G. Escalona-Segura (eds.), *Impacto ambiental de las vías de comunicación terrestre sobre la fauna silvestre de áreas naturales protegidas: diagnóstico, medidas de mitigación y estudios de caso para el sureste de México* (pp. 576-634). México: El Colegio de la Frontera Sur.

Chávez Guzmán, M. (ed.) (2016). *El manejo del agua a través del tiempo en la península de Yucatán*. México: Universidad Autónoma de Yucatán/Fundación Gonzalo Río Arronte/Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/10/El-manejo-del-agua-a-través-del-tiempo-en-la-pen%C3%ADnsula-de-Yucatán.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2020). Portal de geoinformación 2020. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2015, 20 de abril). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Palenque (0701), Estado de Chiapas. *Diario Oficial de la Federación*.

_____ (2018, 4 de enero). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Los Ríos (2707), Estado de Tabasco. *Diario oficial de la Federación*.

Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la Zona Metropolitana de Mérida (Cotasmey) (2012). *Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la Zona Metropolitana de Mérida (Cotasmey)*. Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán (CCPY). Grupo de Trabajo Especializado en Saneamiento de Yucatán. https://acervo.yucatan.gob.mx/contenidos/COTASMEY.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2016). *ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur*.

Dunning, N. P., Beach, T. P., y Luzzadder-Beach, S. (2012). Kax and kol: Collapse and resilience in lowland Maya civilization. *Social Sciences*, *109*(10), 3652-3657. https://doi.org/10.1073/pnas.1114838109

Durán, R., y Méndez, M. (eds) (2010). Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. México: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Faust, D., Gunn, J., y Folan, W. (2015). Amenazas ambientales y respuestas humanas: el largo camino a la resiliencia de los mayas. En B. B. Faust y W. J. Folan (coords.), *Pasos largos al futuro: la resiliencia socioecológica de los Mayas de Campeche en relación a los cambios climáticos* (pp. 39-70). México: Universidad Autónoma de Campeche.

Flores, D., Suvires, G., y Dalmasso, A. (2015). Distribución de la vegetación nativa en ambientes geomorfológicos cuaternarios del Monte Árido Central de Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, (86), 72-79.

Flores, S., y Espejel, I. (1994). Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*, (3).

García, G., y Secaira, F. (2006). *Una visión para el futuro: cartografía de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca*. México: Conservación Internacional/El Colegio de la Frontera Sur/Fundación Defensores de la Naturaleza/Pronatura Península de Yucatán/The Nature Conservancy/Wildlife Conservation Society.

García, G., y Graniel, E. (2010). Geología. En R. García, M. Durán, y M. Méndez González (eds.), *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (pp. 4-6). México: CICY/PPD-FMA/Conabio/Seduma. https://www.cicy.mx/sitios/biodiversidad-y-desarrollo-humano-en-yucatan#Cap1

Graham, A. (2003). In the beginning: Early events in the development of Mesoamerica and the lowland Maya area. En A. Gómez-Pompa, M. F. Allen,

S. L. Fedick, y J. Jiménez-Osornio (eds.), *The lowland Maya area; three millennia at the human-wildland interface* (pp. 31-44). Nueva York: Food Products Press.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2007). *La cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta*. http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/402/cuencas.html

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1991). *Conjunto de datos Geológicos vectoriales serie I. Escala 1:250, 000*. https://datos.gob.mx/busca/dataset/conjunto-de-datos-geologicos-vectoriales-escala-1-250-000-serie-i-campeche/resource/0b43356c-f821-4443-81c9-f92bfcfa628a

Kuiper, K. F., Deino, A., Hilgen, F. J., Krijgsman, W., Renne, P. R., y Wijbrans, J. R. (2008). Synchronizing rock clocks of Earth history. *Science*, (320), 500-504.

Lefticariu, M., Perry, Eugene, C., Ward, W. C., y Lefticariu, L. (2006). Post-Chicxulub depositional and diagenetic history of the northwestern Yucatan Peninsula, Mexico. *Sedimentary Geology*, *183*(1), 51-69.

López-Castañeda, A., y Zavala-Cruz, J. (2019). Hidrologia. En, A. Cruz-Angón, J. Cruz-Medina, J., Valero-Padilla, F. P. Rodríguez-Reynaga, y E. D. Melgarejo. *La biodiversidad de Tabasco*. *Estudio de Estado* (vol. I., pp. 51-59). México: Conabio.

Maimone-Celorio, M. R., Aliphat, M., Martínez-Carrera, D., Ramírez-Valverde, B., Valdéz-Hernández, J. L., y Macías-Laylle, A. (2006). Manejo tradicional de humedales tropicales y su análisis mediante Sistemas de Información Geográfica (SIGS): el caso de la comunidad Maya-Chontal de Quintín Arauz, Centla, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, *22*(1), 27-49.

Márdero, S., Nickl, E., Schmook, B., Schneider, L., Rogan, J., Christman, Z., y Lawrence, D. (2012). Sequías en el sur de la península de Yucatán: análisis de la variabilidad anual y estacional de la precipitación. *Investigaciones Geográficas*, (78), 19-33.

Munro-Stasiuk, M., Kam, T., Stockton, T., y Arden, T. (2014). Spatial and physical characteristics of Rejolladas in Northern Yucatán, Mexico: Implications for ancient Maya agriculture and settlement patterns. *Geoarchaeology: An International Journal*, (29), 156-172.

Ortíz-Pérez, M. A., y Benítez, J. A. (2014). Elementos teóricos para el

entendimiento de los problemas de impacto ambiental en planicies deltaicas: la región de Tabasco y Campeche. En A. V. Botello, J. Rendón von Osten, J. Benítez y G. Gold-Boucht (eds.), *Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias* (pp. 1093-1120). México: UAC/ICML-UNAM/CIEA-IPN.

Padilla, R. (2007). Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, *59*(1), 19-42. http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2007v59n1a3

Pérez-Nieto, S., Arellano-Monterrosas, J. L., Ibáñez-Castillo, L. A., y Hernández-Saucedo, F. R. (2012). Estimación de la erosión hídrica provocada por el huracán Stan en las cuencas costeras de Chiapas, México. *Terra Latinoamericana*, *30*(2), 103-110.

Perry, E. C., Velázquez-Oliman, G., y Wagner, N. (2011). Geoquímica de aguas subterráneas y superficiales de Cl, SO_4 y Sr en Campeche y sur de Quintana Roo. En Ú. Oswald (ed.), *Investigación sobre el agua en México: escasez, degradación, estrés, conflictos, gestión y políticas: Berlín, Alemania* (pp. 87-97). Berlín: Springer-Verlag.

Perry, E. C., Velázquez-Oliman, G., Leal-Bautista, R. M., y Dunning, N. P. (2019). The Icaiche Formation: Major contributor to the stratigraphy, hydrogeochemistry and geomorphology of the northern Yucatán Peninsula, Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, *71*(3),741-760. http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n3a7

Perry, E., Paytan, B., y Velazquez-Oliman, G. (2009). Groundwater geochemistry of the Yucatan Peninsula, México: constraints on stratigranphy and hydrogeology. *Journal of Hydrology*, *367*(1-2), 27-40.

Perry, E., Swift, J., Gamboa, J., Reeve, A., Sanborn, R., Marín L., y Villasuso, M. (1989). Geologic and environmental aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology*, (17), 818-821.

Pope, K., Ocampo, A., Fischer, A., Vega, F., Ames, D., King, Jr., D., Fouke, B., Wachtman, R., y Kletetschka, G. (2005). Chicxulub impact ejecta deposits in southern Quintana Roo, México, and central Belize. En T. Kenkmann, F. Hörz, y A. Deutsch (eds.), *Large meteorite impacts III* (pp. 171-190). Geological Society of America.

Prieto, S., Benítez, J., y Leal, A. (2021). Vías de comunicación, reordenamiento territorial y reconfiguración de las (in)movilidades humanas en la península de Yucatán y la frontera sur de México. En J. Benítez y G. Escalona, *Impacto ambiental de las vías de comunicación terrestre sobre la fauna silvestre de áreas naturales protegidas: diagnóstico, medidas de mitigación y estudios de caso para el sureste de México* (pp. 166-204). México: El Colegio de la Frontera Sur.

Rebolledo-Vieyra, M., Urrutia-Fucugauchi, J., Marin, L. E., Trejo-Garcia, A., Sharpton, V. L., y Soler-Arechalde, A. M. (2000). UNAM scientific shallow-drilling program of the Chicxulub impact crater. *International Geology Review*, (42), 928-940.

Rosenfeld, J. H. (2002). El potencial económico del Bloque de Yucatán en México, Guatemala y Belice. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, *55*(1), 30-37. http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2002v55n1a3

Sánchez-Sánchez, J., Álvarez-Legorreta, T., Pacheco-Ávila, J., González-Herrera, R., y Carrillo-Bribiezca, L. (2015). Caracterización hidrogeoquímica de las aguas subterráneas del sur del Estado de Quintana Roo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, *32*(1), 62-76.

Schmitter-Soto, J. J., Comín, F. A., Escobar-Briones, E., Herrera-Silveira, J., Alcocer, J., Suárez-Morales, E., Elías-Gutiérrez, M., Díaz-Arce, V., Marín, L. E., y Steinich, B. (2002). Hydrogeochemical and biological characteristics of cenotes in the Yucatan Peninsula (SE Mexico). *Hydrobiologia*, (467), 215-228.

Schönian, F., Tagle, R., Stöffler, D., y Kenkmann, T. (2005, marzo). *Geology of southern Quintana Roo (Mexico) and the Chicxulub ejecta blanket*. 36th Annual Lunar and Planetary Science Conference.

Sharer, J., y Traxler, L. (2006). *The ancient Maya.* Stanford: Stanford University Press.

Sharpton, V. L., Burke, K., Camargo, A., Hall, S. A., Marín, L. E., Suárez, G., Quezada, J. M., Spudis, P. D., y Urrutia-Fucugauchi, J. (1993). The gravity expression of the Chicxulub multiring impact basin: size, morphology and basement characteristics. *Science*, (261), 1564-1567.

Siddall, M., Rohling, E. J., Almogi-Labin, A., Hemleben, Ch., Meischner, D., Schmelzer, I., y Smeed, D. A. (2003). Sea-level fluctuations during the

last glacial cycle. *Nature*, *423*(6942), 853-858. https://doi.org/10.1038/nature01690

Smart, P. L., Beddows, P. A., Coke, J., Doerr, S., Smith, S., y Whitaker, F. F. (2006). Cave development on the Caribbean coast of the Yucatan Peninsula, Quintana Roo, Mexico. En R. S. Harmon y C. Wicks (eds.), *Perspectives on karst geomorphology, hydrology, and geochemistry-A tribute volume to Derek C. Ford and William B. White* (pp. 105-128). Geological Society of America. https://doi.org/10.1130/2006.2404(10)

Solís-Castillo, B., Ortiz-Pérez, M. A., y Solleiro-Rebolledo, E. (2014). Unidades geomorfológico-ambientales de las Tierras Bajas Mayas de Tabasco-Chiapas en el río Usumacinta: Un registro de los procesos aluviales y pedológicos durante el Cuaternario. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, *66*(2), 279-290.

Steinich, B., y Marín, L. E. (1996). Hydrogeological investigations in northwestern Yucatán, México, using resistivity surveys. *Ground Water*, (34), 640-646.

Steinich, B. (1996). *Investigaciones geofísicas e hidrogeológicas en el noroeste de la Península de Yucatán, México*. Tesis de Doctorado en Ciencias (Aguas Subterráneas), Instituto de Geofísica-UNAM,México.

Stoessel, R. K., Ward, W. C., Ford, B. H., y Schuffert, J. D. (1989). Water chemistry and $CaCO_3$ dissolution in the saline part of an open-flow mixing zone, coastal Yucatan Peninsula, Mexico. *Bulletin Geological Society of America*, (10), 159-169.

Toledo, V. M., Ortiz-Espejel, B., Cortés, L., Moguel, P., Ordóñez, M. J. (2003). The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. *Conservation Ecology*, *7*(3), 1-17.

Urrutia-Fucugauchi, J., Chavez-Aguirre, J., Pérez-Cruz, L., y De la Rosa, J. (2008). Impact ejecta and carbonate sequence in the eastern sector of the Chicxulub cráter. *C. R. Geoscience*, (340), 801-810.

Vaquera, H., y Aguirre, A. (2012). Modelación espacio-temporal de las precipitaciones máximas y estimación de riesgos de inundación en el Estado de Tabasco. En R. Martínez, B. Ramírez-Valverde. y G. Rojo Martínez (coords.), *Recursos naturales y contaminación ambiental* (pp. 1-26). México: Universidad Autónoma Indígena de México/ANCA.

Vásquez-Dávila, M. A. (2001). Etnoecología chontal de Tabasco, México. *Etnoecológica*, *6*(8), 42-60.

Villalobos-Zapata, G. J., y Mendoza Vega, J. (2010). *La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. México: Conabio/Gobierno del Estado de Campeche/Universidad Autónoma de Campeche/El Colegio de la Frontera Sur.

West, R. C., Psuty, N. P., y Thom, B. G. (1987). *Las tierras bajas de Tabasco, en el sureste de México*. México: Gobierno del Estado de Tabasco.

Zavala-Cruz, J., Jiménez Ramírez, R., Palma-López, D. J., Bautista Zúñiga, F., y Gavi Reyes, F. (2016). Paisajes geomorfológicos: base para el levantamiento de suelos en Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos agropecuarios*, *3*(8), 161-171.

Glosario

Argilita: Roca sedimentaria arcillosa usualmente compuesta por mica, sericita y cuarzo.

Calcreto: Conglomerado formado por arena y grava cementados por carbonatos de calcio y magnesio redepositado por la acción de aguas infiltradas, o depositado a partir del bióxido de carbono emanado del agua de la zona vadosa.

Deltaico: Perteneciente o relativo al delta de los ríos.

Depósitos deluviales: Son depósitos de piedemonte, que se han originado por la movilización de materiales provenientes de las laderas por acción de la gravedad y agua.

Denudación: Conjunto de procesos exógenos que se encargan de la destrucción de las formas del relieve por medio del intemperismo, la erosión y el transporte. Se diferencia de la erosión porque esta no incluye el intemperismo.

Estuario: Desembocadura de un río amplio y profundo en el mar donde se intercambia agua salada (marina) y agua dulce (fluvial), por efecto de las mareas.

Geomorfología: Rama de la geografía y de la geología que tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocándose en

describir, entender su génesis y su actual comportamiento.

Halóclina: Es la capa de la columna de agua en la que la salinidad cambia rápidamente con la profundidad; gradiente vertical brusco de salinidad.

Karst (kárstico): Forma de relieve originada por meteorización química de determinadas rocas, como la caliza, dolomía, yeso, etc., compuestas por minerales solubles en agua.

Lutita: Roca sedimentaria clástica o detrítica formada principalmente por granos que tienen un tamaño menor a 0.002 mm (arcillas) dispuestos en una textura laminada; mineralógicamente está compuesta de minerales arcillosos y micáceos como caolinita, clorita, montmorillonita, moscovita, illita, además de cuarzo, feldespatos y óxidos de hierro.

Morfogénesis: Concepto que se refiere a la variación de las formas del relieve con su origen endógeno o exógeno.

Neotectónica: Estructura geológica (fallas y pliegues) producida por deformación de la corteza terrestre durante el pasado geológico reciente y que ocurren en la actualidad.

Polimícticos: Se aplica a conglomerado cuyos cantos son de composición variada.

Tectónica: Rama de la geología que estudia las estructuras geológicas producidas por deformación de la corteza terrestre, las que las rocas adquieren después de haberse formado, así como los procesos que las originan.

Uvala: Depresión kárstica de forma ovalada y contornos sinuosos, resultante de la fusión de varias dolinas contiguas. La unión de varias uvalas forma un poljé.

Biodiversidad en la zona de influencia del Tren Maya

Everardo Barba Macías
Carmen Pozo
Paloma Ladrón de Guevara Porras

Introducción

México es un país megadiverso por su elevado número de especies, su riqueza de endemismos, de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos. Esta elevada biodiversidad está relacionada con la heterogeneidad fisiográfica e intrincada historia geológica y climática del país (Espinosa *et al.*, 2008). Ligada estrechamente a esta diversidad biológica, hay una enorme diversidad cultural asociada a las comunidades rurales e indígenas del país por lo que constituye un reto enorme implementar un manejo sostenible del capital natural de México que sea una oportunidad de desarrollo, bienestar y equidad para su sociedad (Boege, 2009; Toledo, 2013; Conabio, 2014). Sólo de esta manera se podrá enfrentar y frenar el deterioro ambiental y la pérdida de nuestra riqueza biológica, uno de los principales problemas ambientales que enfrenta el país (Conabio, 2014).

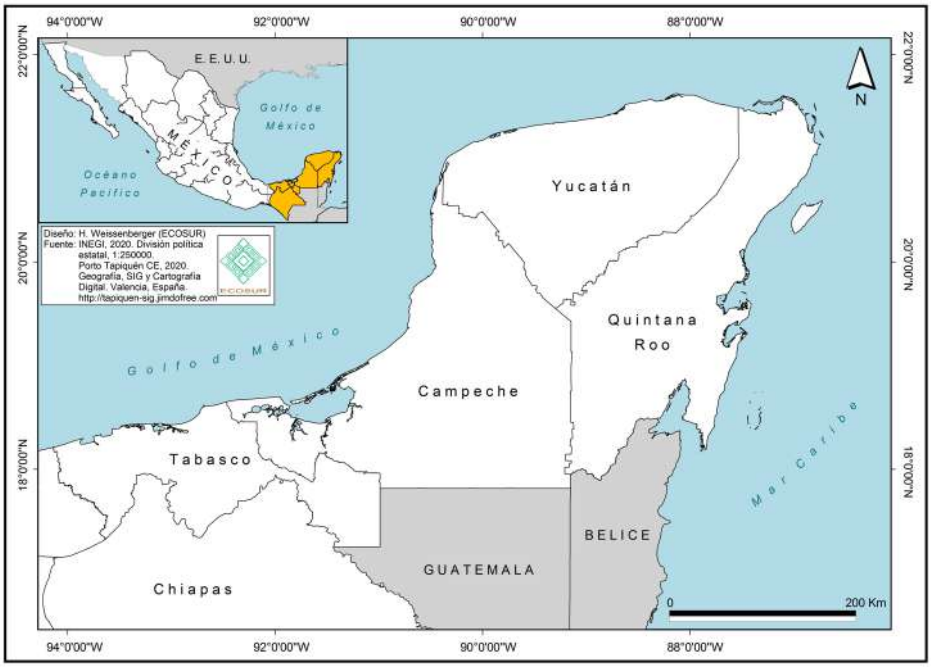
La mayoría de las amenazas que encara la biodiversidad está estrechamente vinculada a las actividades humanas por lo que la participación de la población local, así como contar con el conocimiento que posee sobre su entorno, es fundamental para reducir las amenazas que afectan

la sobrevivencia de la diversidad biológica. El aprender de los conocimientos y las prácticas indígenas y locales fomenta que la gestión de los ecosistemas sea un proceso de aprendizaje constante y desempeña un papel fundamental en su restauración (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010). Cada vez es más común la asociación entre población local, científicos y administradores de recursos naturales (Reyes-García *et al.*, 2019; Brondízio *et al.*, 2021). Si el conocimiento ambiental que posee la población local se vincula con el mejor conocimiento científico disponible, se puede lograr una contribución científica significativa encaminada a mejorar la preservación y el manejo de los ecosistemas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010). Es fundamental conformar una red de socios competentes y comprometidos (gobiernos, instituciones y comunidades interesadas) que colaboren en la gestión holística de los distintos componentes y procesos de los ecosistemas (NU, 2009). Sólo el compromiso y responsabilidad compartida de la gente y el gobierno podrán incidir en mejorar el manejo y protección de la naturaleza y los servicios que nos proporciona (Armijo, 2011).

Una excelente oportunidad para poner en práctica lo anterior podría realizarse en la región sur-sureste del país, particularmente en la península de Yucatán, al colaborar y comprometerse, tanto los pueblos indígenas y las comunidades locales, como la comunidad científica, los administradores de los recursos y los tres niveles de gobierno, en el desarrollo y ejecución del Tren Maya, a fin de evitar y mitigar las afectaciones que este megaproyecto tendrá sobre la biodiversidad de la región y sus habitantes.

La región sur-sureste de México (figura 1) presenta una extraordinaria diversidad biológica y cultural cuya interacción es muy antigua (Toledo, 2013). El manejo de los recursos naturales por las comunidades ha empleado domesticaciones, pruebas y desarrollo de tecnología para el uso de plantas, hongos y animales como alimento, medicina, vestimenta y vivienda (Boege, 2009). En este contexto, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) ha reconocido a los pueblos indígenas y a las comunidades campesinas como sujetos sociales estratégicos para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible (NU, 1992).

FIGURA 1. *Región sur-sureste de México*



Fuente: elaboración propia.

El pueblo maya ha habitado la península de Yucatán durante los últimos tres mil años, lo cual sugiere que el campesino maya percibe, conoce, usa y maneja sus recursos naturales de manera exitosa, mediante su estrategia de uso múltiple de los recursos, preservando naturaleza y cultura a través del tiempo, lo que le ha permitido tener una capacidad de resiliencia alta (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Toledo *et al.*, 2008). Los mayas dan nombre y uso a cerca de 80% de las especies de plantas vasculares descritas para la región y entre 300 y 500 especies de plantas y animales son usadas por la comunidad yucateca (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Toledo, 2013). Si bien es cierto que predomina la industria y los centros urbanos, existe un grupo importante de comunidades rurales, poseedoras de territorios en forma de ejidos que subsisten con base en una economía diversificada que combina la agricultura, la pesca, la apicultura, la actividad forestal, la conservación ambiental, el trabajo asalariado y el ecoturismo (Juárez, 2002; López, 2010; Marín, 2010). En específico, en

Quintana Roo el turismo es la principal vocación económica que incluso promueve la fascinación por la cultura maya, misma que ha llegado a estereotipar (Marín, 2010; Córdoba, 2020). No obstante el éxito económico de la actividad turística, esta no retribuye con la misma contundencia al desarrollo económico y social del estado y de la región (Marín, en prensa; Calmé *et al.*, 2011; Córdoba, 2020). De acuerdo con Coneval (2018), en Quintana Roo más de 30% de la población se encuentra en situación de pobreza, mientras que 41.2% se considera como vulnerable por carencias sociales. Para la población local, el turismo provee empleo, educación e infraestructura, pero al mismo tiempo advierte que funciona como una industria extractiva de la naturaleza y cultura (Córdoba, 2020). Es en este sentido que tenemos el reto de lograr que el uso de los recursos naturales permita la conservación de cada especie y de su hábitat y del patrimonio cultural, y la generación de oportunidades de desarrollo.

En el presente capítulo se presenta un resumen de la biodiversidad de la península de Yucatán, de las áreas naturales y corredores biológicos que han contribuido a su conservación, los servicios ambientales que nos proporcionan, y se enfatiza en que para darle un uso sostenible y conservarla es indispensable la participación de la población local en alianza con la comunidad científica, los tres niveles de gobierno, la sociedad civil y todos los actores involucrados e interesados en su salvaguarda.

Biodiversidad

La extraordinaria riqueza biológica de México incluye el registro de entre 94 412 (Martínez-Meyer *et al.*, 2014) y 110 226 especies (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008), pero se estima la existencia de 212 932 (Flores-Villela y Navarro-Sigüenza, 1993; Flores y Geréz,1994; Neyra y Durand-Smith, 1998) debido a que existen muchas zonas que todavía no se han estudiado. De las especies registradas, 50 628 corresponden a invertebrados, 5 717 a vertebrados (Martínez-Meyer *et al.*, 2014) y aproximadamente 30 000 a especies vegetales (Conabio, 2020a). En la actualidad, la fauna de vertebrados mexicana es una de las más ricas a nivel mundial (Espinosa-Pérez *et al.*, 1993; Flores y Geréz, 1994; Martínez-Meyer *et al.*, 2014).

La región sur-sureste de México presenta una biodiversidad alta. El estado de Tabasco, que representa 1.3% del territorio nacional y cuenta con 191 km de litoral, se ubica entre la cuenca de los ríos Papaloapan y el Grijalva-Usumacinta, en la región sur del golfo de México; el Usumacinta es uno de los ríos más caudalosos, ocupa el segundo lugar después del Misisipi, en cuanto a volumen de descarga de agua al golfo de México (Sánchez y Barba, 2005). Los ecosistemas acuáticos de Tabasco representan 17% de su superficie, muchos de los cuales dependen de los pulsos de inundación de los ríos Usumacinta, Grijalva-Mezcalapa y Samaria (Sánchez y Barba, 2005). Además, esta entidad representa 26% del total de los recursos hídricos superficiales del país (Conagua, 2014; Velázquez-Villegas, 1994; INEGI, 2001). Los ecosistemas acuáticos lénticos tabasqueños sostienen una actividad pesquera importante, y una diversidad acuática representativa de los humedales tropicales de Mesoamérica (Florido *et al.*, 2000; Guadarrama y Ortiz-Gil, 1999; Rangel y Gamboa, 2000; Reséndez y Salvadores, 2000).

Tabasco colinda con la península de Yucatán, la cual abarca los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las comunidades vegetales de la península de Yucatán se tornan diversas de acuerdo con un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur, lo que ocasiona un incremento en la riqueza florística desde las islas del norte hasta el territorio sur de la península (Flores *et al.*, 2010).

En el estado de Campeche, con 57 924 km^2 (INEGI, 2005), se ha registrado 20% de los 49 tipos de vegetación reportados a nivel nacional tanto terrestres como costeros e insulares: selvas, vegetación acuática, sabanas y palmares, dunas, manglares y petenes, lagunas, aguadas, zonas arrecifales, estuarios y franja costera (Conabio, 2015). Esta entidad se encuentra en el quinto lugar nacional respecto a la riqueza de especies vegetales estrictamente acuáticas con 36 (Conabio, 2015). Los petenes son uno de los ecosistemas costeros más importantes del estado, mientras que los manglares y pastos marinos son considerados como hábitats críticos de la laguna de Términos por la serie de bienes y servicios que proporcionan y por ser sitios de alimentación y crianza de una rica variedad de especies de importancia pesquera, así como de aves migratorias (INE, 1997).

Yucatán tiene un territorio de 39 524 km^2 (INEGI, 2014), donde predominan las selvas secas y subhúmedas, en tanto que en su zona costera se desarrolla vegetación acuática, como manglares y tulares (Conabio, 2019a). Los primeros dominan el litoral costero del estado, en donde forman parte de lagunas costeras, ciénagas, petenes y playas y tienen una estrecha relación con las descargas de agua subterránea (Zaldívar-Jiménez *et al*., 2004).

Quintana Roo, con una superficie de 50 843 km^2, sustenta 12 grandes comunidades vegetales, de las que la selva mediana subperennifolia es la que predomina; mientras que en el ambiente marino el ecosistema dominante es el arrecife de coral (Conabio e IBANQROO, 2019), mismo que constituye la base económica del estado (Conabio e IBANQROO, 2019; Beltrán-Torres y Carricart-Ganivet, 2011). El vínculo entre los arrecifes de coral y las praderas de pastos marinos y manglares es vital para la supervivencia de estos ecosistemas. Entre los servicios ambientales que proporcionan se encuentra el de ser zonas de refugio, reproducción, crianza y alimentación para invertebrados, peces y aves, entre otros, además de que estabilizan el fondo marino (Zaldívar-Jiménez *et al*., 2004). La barrera de arrecifes favorece asimismo una actividad pesquera importante a lo largo de la península de Yucatán (Beltrán-Torres y Carricart-Ganivet, 2011).

La biodiversidad registrada en la región se presenta por estado en el cuadro 1 y abarca al estado de Tabasco y la península de Yucatán.

Áreas Naturales Protegidas

La protección de hábitats a través del establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), es reconocida universalmente como una herramienta efectiva en las estrategias de conservación de la biodiversidad (Primack et al., 2001). Ellas actúan como un refugio para las especies y los procesos ecológicos y proporcionan un espacio para la evolución natural y la restauración ecológica futura (Dudley y Parrish, 2005). La creación de las ANP implica un compromiso con la sociedad, y para asegurar que alcancen su propósito es necesario generar un compromiso político y recursos financieros para contar con personal e infraestructura suficientes para un funcionamiento adecuado (Primack *et al*., 2001; Prezas, 2011).

CUADRO 1. *Número de especies descritas de diferentes grupos taxonómicos para México y la península de Yucatán, porcentaje de especies presentes en la península de Yucatán del total nacional y número de especies por estado*

Grupo biológico	*México*[1]	*Península de Yucatán*[3, 4, 5]	*Porcentaje en la península de Yucatán del total nacional*	*Tabasco*[2]	*Campeche*[3]	*Yucatán*[4]	*Quintana Roo*[5]
Plantas vasculares	23 003	3 000	13.0	3 384	1 250	1 402	1 700
Peces	2 763	650	23.5	220	417	457	644
Anfibios	376	25	6.6	31	21	18	22
Reptiles	864	122	14.1	106	99	87	106
Aves	1 150	564	49.0	495	489	456	483
Mamíferos	564	248	44.0	149	120	116	129
Global*	94 412	20 262	21.5	6 081	4 379	7 949	7 934

* Global considerando todos los grupos taxonómicos, de bacterias y protistas a vertebrados y plantas vasculares.

FUENTE: [1]Martínez-Meyer *et al.* (2014); [2]Cappello-García *et al.* (2014) y Conabio (2019b); [3]Ramos-Miranda (2010); [4]Durán y Méndez (2010) y Conabio (2019a); [5]Pozo (2011).

Actualmente las ANP incluyen a las comunidades que residen en ellas y que hacen un uso sostenible de los recursos que allí se encuentran (Bennett y Dearden, 2014; Gurney *et al.*, 2014). Desafortunadamente las ANP son afectadas por el cambio de uso de suelo, la deforestación, la caza furtiva, actividades agrícolas y agropecuarias, entre otras, aunado a la fragmentación de hábitats (Romero-Gil *et al.*, 2000; Godoy *et al.*, 2017).

La conservación y protección de la diversidad biológica y sus servicios ambientales constituyen una prioridad en la política ambiental en México. En este sentido, la conservación de la amplia diversidad biológica presente en los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo se ha visto favorecida por la presencia de ANP.

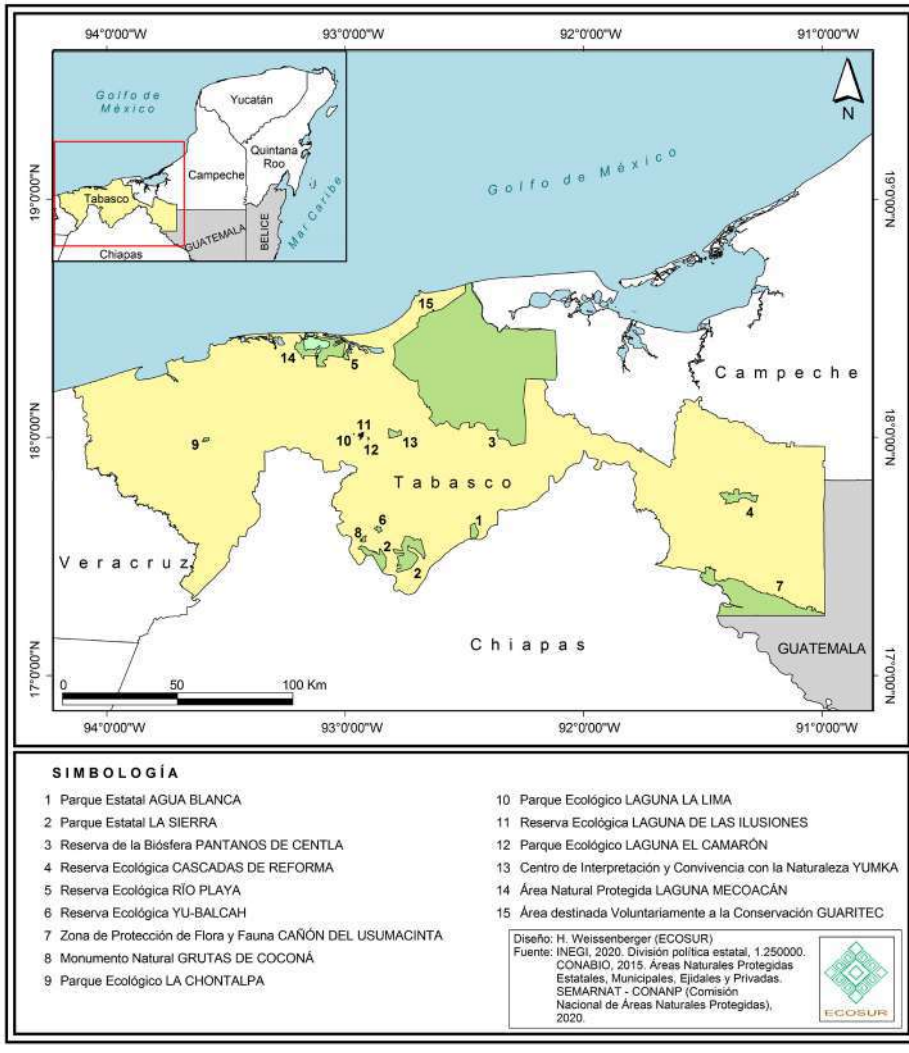
La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) clasifica las ANP en siete categorías de competencia federal y dos estatales. El porcentaje de ANP en los estados del sur y sureste del país —Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo— es de aproximadamente 20% de esta región (Vales *et al.*, 2000), considerablemente mayor al 13% a nivel nacional.

El estado de Tabasco cuenta con dos ANP federales, la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla con 302 707 ha, y el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta con 46 128 ha. Además de trece ANP de carácter estatal que cubren un área de 26 968 ha (figura 2). La extensión del territorio tabasqueño cuenta con el 15.2% (375 802 ha) resguardada por algún tipo de ANP (Sedespa, 2006).

Por otra parte, la región Península de Yucatán y Caribe Mexicano está conformada por 25 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 8 562 758 ha (Conanp, 2018). Adicionalmente, cada estado tiene áreas protegidas de competencia estatal, municipal o privada (cuadro 2). La península de Yucatán tiene las extensiones de selva más amplias de México y de Centroamérica (Ruiz y Arellano, 2010).

Campeche cuenta con ocho áreas protegidas a nivel federal y estatal que abarcan 2 342 118 ha y representan 41% de su territorio (Villalobos-Zapata, 2010). Es uno de los estados con mayor proporción o cobertura de manglar protegido, tanto a nivel federal como estatal (Rodríguez-Zúñiga *et al.*, 2013). Campeche resguarda ecosistemas representativos a nivel nacional, como la Reserva de la Biosfera de Calakmul, la Reserva de la Biosfera Los Petenes, la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, que comparte con Yucatán, y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (Ramos-Miranda, 2010), entre otras (figura 3, cuadro 2). El ANP Laguna de Términos y la reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla, Tabasco, forman un complejo ecológico. Su biodiversidad y ubicación geográfica e hídrica en el sistema deltaico Grijalva-Usumacinta genera las condiciones para ser el sistema de humedales más importante de Mesoamérica al albergar la mayor diversidad de plantas acuáticas y proveer de áreas de anidación, protección y crianza a especies vulnerables (INE, 1997). El complejo tiene una extensión de 1 003 186 ha

FIGURA 2. *ANP del estado de Tabasco*



1) Parque Estatal Agua Blanca, *2)* Parque Estatal La Sierra, *3)* Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, *4)* Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, *5)* Reserva Ecológica Río Playa, *6)* Reserva Ecológica Yu-Balcah, *7)* Zona de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, *8)* Monumento Natural Grutas de Coconá, *9)* Parque Ecológico La Chontalpa, *10)* Parque Ecológico Laguna La Lima, *11)* Reserva Ecológica Laguna de Las Ilusiones, *12)* Parque Ecológico Laguna el Camarón, *13)* Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza Yumka, *14)* Laguna Mecoacán, *15)* Área destinada voluntariamente a la conservación Guaritec.

FUENTE: modificado de García-Morales *et al.* (2014).

CUADRO 2. *Áreas naturales protegidas en la península de Yucatán*

Área	*Competencia*	*Categoría*	*Superficie (ha)*	*Decreto*	*Estado (s)*
Calakmul	Federal	Reserva de la Biosfera	723 185.12	23/05/1989	Campeche
Reserva de la Biosfera Los Petenes	Federal	Reserva de la Biosfera	282 857.62	24/05/1999	Campeche
Laguna de Términos	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	706 147.67	06/06/1994	Campeche
Balam-Kin	Estatal	Zona sujeta a conservación ecológica	110 990	15/12/1999	Campeche
Balam-Kú	Estatal	Zona sujeta a conservación ecológica	409 200	14/08/2003	Campeche
Laguna Ik	Estatal	Patrimonio Biocultural-Hídrico	28 744	25/04/2013	Campeche
Salto Grande	Municipal	Parque Urbano Reserva Municipal	1 569	24/10/2006	Campeche
Ría Celestún	Federal	Reserva de la Biosfera	81 482.33	27/11/2000	Campeche, Yucatán
Arrecife Alacranes	Federal	Parque Nacional	333 768.51	06/06/1994	Yucatán
Dzibilchaltún	Federal	Parque Nacional	539.43	14/04/1987	Yucatán
Playa adyacente a la localidad denominada río Lagartos	Federal	Santuario	606.39	29/10/1986	Yucatán
Ría Lagartos	Federal	Reserva de la Biosfera	60 347.82	21/05/1999	Yucatán, Quintana Roo
Dzilam	Estatal	Reserva Estatal	69 039.29	24/01/1989	Yucatán
El Palmar	Estatal	Reserva Estatal	47 931.45	29/01/1990	Yucatán
Ciénagas y manglares de la costa norte de Yucatán	Estatal	Reserva Estatal	54 776.726	19/03/2010	Yucatán

continúa

Área	*Competencia*	*Categoría*	*Superficie (ha)*	*Decreto*	*Estado (s)*
Kabah	Estatal	Parque Estatal	949.76	9/06/1993	Yucatán
San Juan Bautista Tabi y Anexa Sacnité	Estatal	Área Natural Protegida de Valor Escénico Histórico y Cultural	1 355.74	7/06/1994	Yucatán
Lagunas de Yalahau	Estatal	Parque Estatal	5 683.28	8/06/1999	Yucatán
Reserva Biocultural del Puuc	Estatal	Reserva Estatal	135 848.85	1/11/2011	Yucatán
Ich Kool Balamtun	Estatal	Parque Estatal	452.32	31/08/2017	Yucatán
Geohidrológica Anillo de Cenotes	Estatal	Reserva Estatal	219 207.83	19/10/2013	Yucatán
Cuxtal	Municipal	Zona sujeta a Conservación Ecológica	10 757.00	14/07/1993	Yucatán
Kaxil Kiuic	Privada	Reserva biocultural	1.800	2011	Yucatán
El Zapotal	Privada	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación	4 088.55	2006	Yucatán
Arrecifes de Sian Ka'an	Federal	Reserva de la Biosfera	34 927.16	02/02/1998	Quintana Roo
Sian Ka'an	Federal	Reserva de la Biosfera	528 147.67	20/01/1986	Quintana Roo
Banco Chinchorro	Federal	Reserva de la Biosfera	144 360.00	19/07/1996	Quintana Roo
Tiburón Ballena	Federal	Reserva de la Biosfera	145 988.13	05/06/2009	Quintana Roo
Caribe mexicano	Federal	Reserva de la Biosfera	5 754 055.36	07/12/2016	Quintana Roo
Tulum	Federal	Parque Nacional	664.32	23/04/1981	Quintana Roo
Arrecifes de Cozumel	Federal	Parque Nacional	11 987.88	19/07/1996	Quintana Roo

continúa

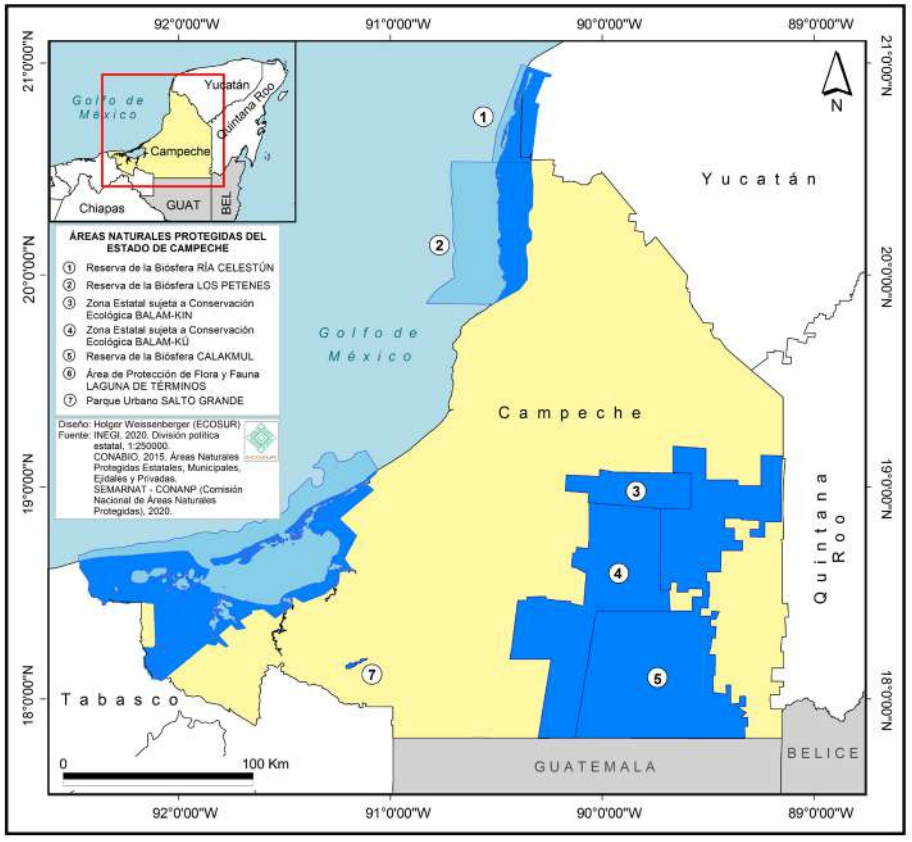
Área	*Competencia*	*Categoría*	*Superficie (ha)*	*Decreto*	*Estado (s)*
Arrecifes de Xcalak	Federal	Parque Nacional	17 949.45	27/11/2000	Quintana Roo
Isla Contoy	Federal	Parque Nacional	5 126.25	02/02/1998	Quintana Roo
Arrecife de Puerto Morelos	Federal	Parque Nacional	9 066.63	02/02/1998	Quintana Roo
Costa occidental de isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Federal	Parque Nacional	8 673.06	19/07/1996	Quintana Roo
Yum Balam	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	154 052.25	06/06/1994	Quintana Roo
Uaymil	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	89 118.15	17/11/1994	Quintana Roo
Manglares de Nichupté	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	4 257.49	26/02/2008	Quintana Roo
Otoch Ma'ax Yetel Kooh	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	5 367.42	05/06/2002	Quintana Roo
Isla de Cozumel	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	37 829.17	25/09/2012	Quintana Roo
Bala'an Ka'ax	Federal	Área de Protección de Flora y Fauna	128 390.15	03/05/2005	Quintana Roo, Yucatán, Campeche
Playa de isla Contoy	Federal	Santuario	10.75	29/10/1986	Quintana Roo
Laguna de Chankanaab	Estatal	Parque Natural	13.647	26/09/1983	Quintana Roo
Parque Kabah	Estatal	Parque Urbano	41.489	10/11/1995	Quintana Roo
Bahía de Chetumal, santuario del Manatí	Estatal	Reserva Estatal	277 733.669	24/10/1996	Quintana Roo

continúa

Área	*Competencia*	*Categoría*	*Superficie (ha)*	*Decreto*	*Estado (s)*
Xcacel-Xcacelito	Estatal	Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario de la Tortuga Marina	362.100	21/02/1998	Quintana Roo
Laguna Manatí	Estatal	Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Refugio Estatal de Flora y Fauna	202.990	09/08/1999	Quintana Roo
Laguna Colombia	Estatal	Parque Ecológico Estatal	1 130.644	15/07/1996	Quintana Roo
Sistema lagunar Chichankanab	Estatal	Reserva Estatal	11 609.732	01/04/2011	Quintana Roo
Parque lagunar de Bacalar	Estatal	Parque Ecológico Estatal	5.367	01/04/2011	Quintana Roo
Sistema lagunar Chacmochuch	Estatal	Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Refugio Estatal de Flora y Fauna	1 914.520	09/08/1999	Quintana Roo
Selvas y humedales de Cozumel	Estatal	Reserva Estatal	19 846.450	01/04/2011	Quintana Roo
Ombligo Verde	Municipal	Reserva Ecológica Municipal	4.064	22/10/2012	Quintana Roo
El Edén	Privada	Reserva Ecológica	3 000.00	1983	Quintana Roo

FUENTE: elaboración propia con datos de Sedespa (2006), Ramos-Miranda (2010), Ruiz-Arellano (2010), Villalobos-Zapata (2010), Pozo *et al.* (2011), Prezas (2011), García-Morales *et al.* (2014) y Conanp (2018).

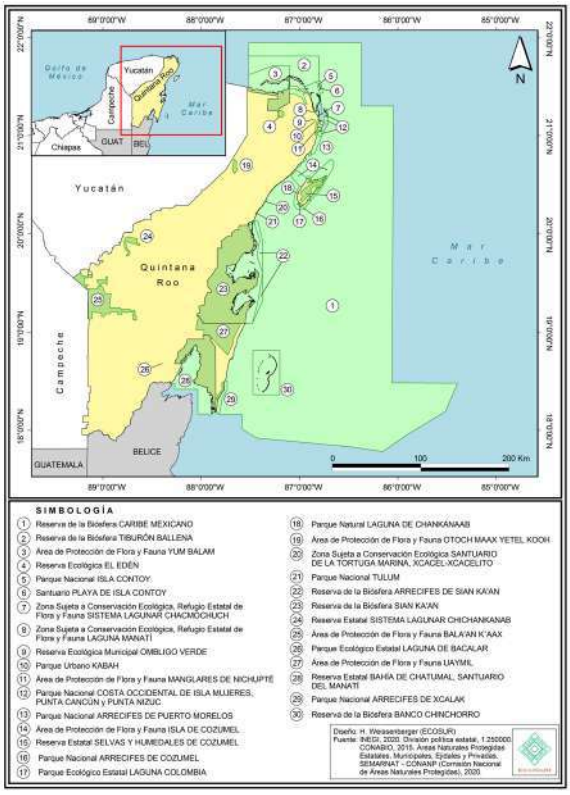
FIGURA 3. *ANP del estado de Campeche*



FUENTE: modificado de Villalobos-Zapata (2010).

y es considerado como el área más extensa de humedales de Norteamérica, de gran valor en términos de conservación y biodiversidad. Dentro del complejo se dan interacciones ecológicas, físico-geográficas, culturales y socioeconómicas que traspasan los límites administrativos y son determinantes para hacer análisis del territorio (Conanp y PNUD, 2019).

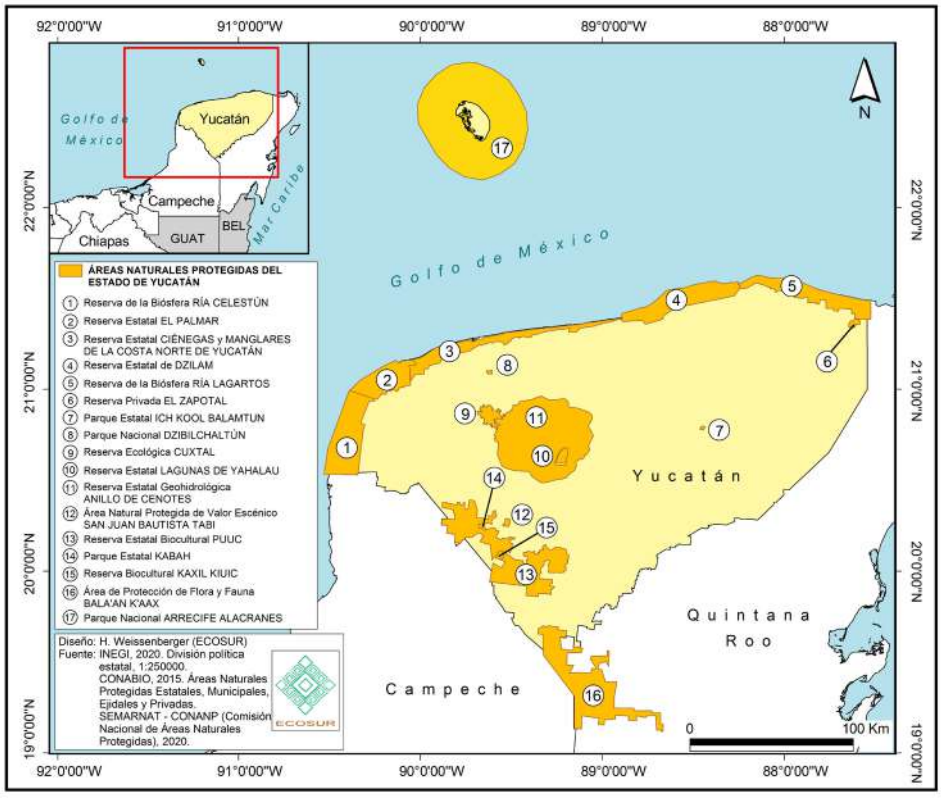
FIGURA 4. *ANP del estado de Quintana Roo*



FUENTE: modificado de Prezas (2011).

Quintana Roo tiene treinta ANP (figura 4, cuadro 2); 18 son federales, diez estatales, una municipal y una privada. En conjunto abarcan 319 147 733.28 ha, incluyendo áreas marinas y terrestres, Bahía de Chetumal Santuario del Manatí es la de mayor extensión con 277 233 669 ha. Todos los municipios del estado contienen al menos una ANP (Pozo *et al.*, 2011). Cabe señalar que Quintana Roo es la región del país con mayor crecimiento poblacional lo que ejerce una fuerte presión sobre sus recursos naturales y coloca en riesgo la conservación de su biodiversidad por lo que se han identificado otras áreas naturales que requieren ser protegidas ante el desarrollo urbano y el cambio de uso del suelo (Pozo *et al.*, 2011).

FIGURA 5. *ANP del estado de Yucatán*



FUENTE: modificado de Ruiz y Arellano (2010).

En Yucatán hay 17 ANP, de las cuales cinco son de competencia federal, nueve estatal, una municipal y dos privadas (figura 5, cuadro 2), destacando por su extensión las Reservas de la Biosfera Ría Celestún, que comparte con Campeche, Ría Lagartos, que comparte con Quintana Roo, y el Parque Nacional Arrecife Alacranes (Ruiz y Arellano, 2010; Conanp, 2018). En total, estas ANP comprenden 1 017 878.28 ha, entre las terrestres y las acuáticas. Si bien es cierto que todos los ecosistemas presentes en Yucatán están representados en las ANP, la selva baja caducifolia, la sabana y lo manglares, son los tipos de vegetación que se encuentran

mejor representados; mientras que la selva mediana subcaducifolia y subperennifolia representan, en este sentido, el polo opuesto (Ruiz y Arellano, 2010; Durán-García y Ramos-Pacheco, 2010). Un aspecto de relevancia es la protección de los sistemas costeros y humedales, principalmente manglares, a través de las ANP contiguas en el litoral yucateco. Estos ecosistemas son esenciales para la cuenca hidrográfica de toda la península ya que en ellos se da el saneamiento natural de las aguas del manto freático, además de que son el hábitat de especies de flora y fauna base de la productividad del litoral de Yucatán (Ruiz y Arellano, 2010).

Para que las ANP puedan seguir conservando la diversidad biológica se requiere fortalecerlas con personal capacitado y recursos financieros. También es indispensable generar sinergias interinstitucionales, desarrollar vínculos sólidos con autoridades locales y subsanar la falta de comunicación con los usuarios de los recursos (Durán-García y Ramos-Pacheco, 2010) si se quiere tener éxito en la conservación a largo plazo. Es fundamental que las ANP cuenten con estrategias que fomenten una efectiva participación pública de tal manera que se conviertan en espacios dentro de los cuales la conservación sea un ejercicio socialmente viable (Bezaury-Creel *et al.*, 2009).

Corredores biológicos

Una forma de facilitar el flujo de genes y la migración entre poblaciones para garantizar la representatividad adecuada de especies y hábitats (Primack *et al.*, 2001) es unir las ANP a través de corredores biológicos, los cuales favorecen la dispersión de plantas y animales de una reserva a otra. Estos corredores garantizan la continuidad de los ciclos de vida (Noss, 1987; Taylor *et al.*, 1993; García, 1996; Schlönvoigt, 2019) y el aprovechamiento sostenible de sus recursos (Álvarez-Icaza, 2013), lo cual ha permitido la sobrevivencia de diversas especies de vida silvestre (Valdez-Leal *et al.*, 2014).

Los corredores también contribuyen a proteger los servicios ambientales y la diversidad biológica que se encuentra fuera de las áreas protegidas. Aunque estos corredores se encuentran entre las ANP, no están sujetos a ningún régimen de protección, se trata de zonas donde hay

CUADRO 3. *Ventajas y desventajas de los corredores biológicos*

Ventajas	*Desventajas*
* Aumentar o mantener estable la riqueza y diversidad de especies	* Facilitar la transmisión y dispersión de plagas, especies invasoras y exóticas
* Aumentar tamaños poblacionales de especies y disminuir tasas de extinción	* Disminuir el nivel de variación genética poblacional
* Permitir el restablecimiento de poblaciones localmente extintas	* Facilitar la dispersión de fenómenos de perturbación abiótica (fuego, plagas)
* Mantener variabilidad genética poblacional	* Aumentar tasas de depredación o cacería
* Proveer áreasde alimentación o desplazamiento para especies mayores	
* Proveer hábitat de cobertura contra predadores entre parches de hábitat	
* Proveer una heterogeneidad de hábitats para las especies	

FUENTE: Noss (1993), Bennett (2003).

asentamientos humanos y actividades productivas, y por eso es necesario promover políticas de desarrollo que favorezcan tanto la conservación de los recursos como la calidad de vida de las comunidades (Armijo *et al.*, 2011). Sin embargo, los corredores biológicos presentan ventajas y desventajas (cuadro 3) (Noss, 1993; Bennett, 2003).

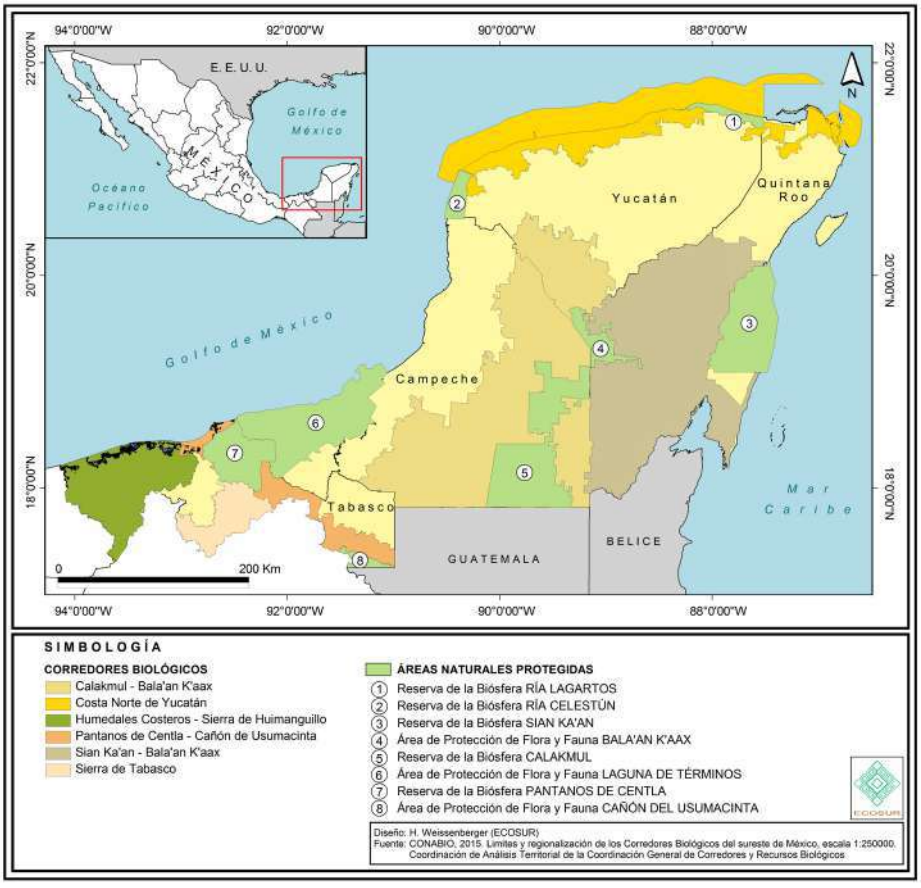
De 2000 a 2018 se llevó a cabo el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) en el cual participaron siete países centroamericanos: Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, y los cinco estados del sur-sureste de México —descritos en este capítulo—, con actividades dirigidas a la conservación de la diversidad biológica y la promoción del desarrollo humano sostenible en la región mesoamericana, la cual tiene una extensión total de 768 990 km^2 (Conabio, 2020b).

En México, el CMB operó a partir de 2001 a través de nueve corredores biológicos, tres de los cuales se ubican en la península de Yucatán: Sian Ka'an-Balam Ka'ax-Calakmul (Campeche), Sian Ka'an-Calakmul (Quintana Roo) y Costa Norte de Yucatán (Yucatán). La parte del corredor Sian

Ka'an-Calakmul correspondiente a Quintana Roo se encuentra en el tramo que va de Sian Ka'an a Bala'n Ka'ax y abarca 1 354 408 ha dentro de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos (Armijo *et al.*, 2011). Mientras que en Tabasco se ubican tres corredores biológicos: Sierra de Tabasco, Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo y Pantanos de Centla-Cañón del Usumacinta (figura 6).

Adicionalmente, como parte del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Conanp y el proyecto Resiliencia, para el complejo Pantanos de Centla-Laguna de Términos se está gestionando el establecimiento del corredor Pantanos de Centla–Laguna de Términos–Calakmul, con base, en buena parte, en la distribución del jaguar (Conanp y PNUD, 2019).

FIGURA 6. *Corredores biológicos de la región sur-sureste de México*



FUENTE: elaboración propia con datos de Armijo *et al.* (2011).

Servicios ambientales

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) clasifica en cuatro grupos los servicios ambientales que proporcionan los diversos ecosistemas: *1)* servicios de provisión o abastecimiento, *2)* servicios de regulación del clima, *3)* servicios de soporte y *4)* servicios culturales. Para la provisión de estos servicios se toman en cuenta desde los organismos más pequeños, como las bacterias y los virus, hasta los de mayor tamaño, como los árboles y los grandes vertebrados, y los ecosistemas por sí mismos (Conabio, 2016).

Las ANP y los corredores biológicos además de ser importantes para la biodiversidad, juegan un papel en el control del clima. En nuestro planeta se da un proceso natural de incremento de la temperatura media del aire y cambio en los patrones de precipitación y en el nivel del mar, estos fenómenos se han acelerado debido a las actividades antropogénicas que conllevan al deterioro de los ecosistemas y el ambiente (IPCC, 2006). Lo anterior se ve reflejado en un mayor número de eventos meteorológicos y en la intensidad de estos (Emanuel, 2005). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Baillie *et al*., 2004) refiere que el cambio climático afectará a muchas especies a nivel mundial, ya que los organismos no serán capaces de adaptarse a los nuevos rangos de temperatura; los estudios, por otra parte, predicen que con un aumento de temperatura de 2ºC habrá una extinción de 30 a 50% de las especies animales terrestres a nivel mundial (IPCC, 2006); mientras que Thomas *et al*. (2004) afirman que el rango de extinción de las especies en México se incrementará, con una pérdida estimada de entre 8 y 26% de especies de mamíferos, de 5 a 8% de aves y de 7 a 19% de las de mariposas.

Actualmente, las ANP constituyen la mejor herramienta con que cuenta México para conservar la biodiversidad y los servicios ambientales que esta proporciona a la sociedad; sin embargo, las actividades económicas que se desarrollan en ellas son limitadas porque el uso sostenible de los recursos naturales no se hace con una visión a largo plazo, es decir, que el aprovechamiento de sus recursos se debe hacer desde una perspectiva de conservación (Bezaury-Creel *et al*., 2009).

Comentarios finales y conclusión

A pesar de que a través de las ANP y los corredores biológicos se ha logrado proteger parte de la riqueza biológica de la península de Yucatán y de Tabasco, las amenazas que enfrenta la biodiversidad continúan y en algunos casos han aumentado. Tales amenazas se encuentran vinculadas principalmente con el desarrollo de las actividades turísticas, agropecuarias, forestales y pesqueras, sobre todo por la falta de planeación y visión a futuro con que se llevan a cabo, y porque muchas de ellas se realizan de manera ilegal (Calmé *et al.*, 2011). A esto se suma ahora en la península de Yucatán el desarrollo del megaproyecto del Tren Maya, el cual puede incrementar las amenazas ya que conlleva un crecimiento urbano que implica aumento poblacional, el incremento de las descargas de aguas residuales domésticas, la generación de basura, y una mayor demanda de agua potable, entre otras. En contraste, podría ser una oportunidad para cambiar de paradigma y ser un parteaguas en la forma de llevar a cabo el desarrollo de la región. El reto es cambiar hacia un modelo de desarrollo sostenible con visión ecosistémica y socialmente justo que considere a la población humana, y a su diversidad cultural, como parte de la riqueza natural de la región de tal forma que se mejore la calidad de vida de la gente y se mantengan por muchas generaciones los bienes y servicios que nos proporcionan los ecosistemas.

Los retos que plantea la crisis ambiental se deben enfrentar con diversos enfoques, de tal manera que la interacción entre las ciencias biológicas y sociales es esencial para encarar el desafío de conservar la biodiversidad (Boege, 2009). Por lo anterior, proponemos que tanto en los poblados ya existentes como en los nuevos desarrollos urbanos asociados a la obra del Tren Maya se realicen diagnósticos de base ambiental y social para tener un referente actual sobre la conservación y manejo de los recursos naturales de la región que permita contar con insumos para implementar de la mejor manera el desarrollo del megaproyecto. Es de suma importancia que desde el inicio se tome en cuenta e involucre a la población local en la planeación, desarrollo y ejecución del megaproyecto de tal manera que sean actores proactivos y no meros observadores de la modificación de su entorno.

A través del proceso de planeación participativa se pueden realizar talleres de educación ambiental para socializar el proyecto, sensibilizar a la población local de lo importante que es su intervención en la conservación y manejo de la biodiversidad de su región, crear capacidades para el monitoreo de la biodiversidad y realizar intercambio de información sobre los saberes, usos y consumo de los recursos naturales de la zona (Molina-Rosales *et al.*, 2014; Semarnat, 2015; Zaldívar *et al.* 2017; Herse *et al.*, 2020; Brondízio *et al.*, 2021), antes, durante y después, de la obra del Tren Maya. El trabajo se debe realizar con una visión ecosistémica y de equidad de género, proporcionando información científica y técnica de calidad en un lenguaje accesible a todo público.

Se deberá enfatizar en el valor ecológico, social, cultural y económico de los servicios ecosistémicos que nos proporciona la diversidad biológica, señalando que ellos son la base de nuestra subsistencia y por lo tanto son cruciales para el desarrollo social y económico (NU, 1992). Es relevante señalar lo que es un área natural protegida, su importancia y las ventajas de vivir en una de ellas. Es común que la gente las vea o considere como algo ajeno a su realidad y sin una puesta en valor, o incluso como algo negativo pues lo asocian con reglas y normas que les van a prohibir el poder llevar a cabo allí sus actividades (Méndez-Contreras *et al.*, 2008; Córdoba, 2020). Para evitar esta situación y lograr que la sociedad civil se involucre en la gestión ambiental (Vidal, 2011), se apropie de su patrimonio, se sienta orgullosa del lugar donde vive y vea el valor y ventajas que tiene vivir en un área protegida es necesario promover la participación local y socializar la importancia de estas áreas como una herramienta efectiva de conservación de la biodiversidad, de desarrollo de capacidades locales y de bienestar social.

Otro aspecto importante se refiere a la gobernanza ambiental, a través de la cual los actores interactúan para participar en las decisiones, los procesos y los resultados que afectarán su relación con el medio ambiente (Brondízio *et al.*, 2021). Para que las soluciones de gobernanza ambiental sean efectivas, las necesidades locales e indígenas, así como sus perspectivas culturales, deben conciliarse con los objetivos nacionales y los compromisos internacionales (Ens *et al.*, 2016; Brondízio *et al.*, 2021). Muchas de las amenazas que enfrenta la biodiversidad se podrían

mitigar si las actividades productivas se desarrollaran con buenas prácticas, en apego a la legislación y con visión a futuro (Calmé *et al.*, 2011). Las actividades ilegales fomentan prácticas perjudiciales. Por ejemplo, la ciudad de Cancún tiene un crecimiento demográfico sostenido con olas de migración no reguladas que han propiciado asentamientos irregulares (Córdoba, 2020). En contraste, hay comunidades indígenas y locales proactivas que conservan y manejan la naturaleza, con base en el conocimiento tradicional y las prácticas consuetudinarias (Reyes-García *et al.*, 2019) y en nuevos enfoques desarrollados en colaboración con científicos como en la comunidad de Tihosuco, Quintana Roo, quienes están restaurando activamente poblaciones del árbol balché (*Lonchocarpus longistylus*) y otros árboles nativos, para asegurar el polen y néctar para las abejas (FPP, 2020; Brondízio *et al.*, 2021). El apoyo del gobierno ha sido mínimo por lo que la cooperativa U Lool Xaa se organizó para monitorean las colmenas y la flora circundante y reforestar las áreas adyacentes a las granjas apícolas. Todo lo anterior fortalece el desarrollo social de las familias dedicadas a la apicultura, la cual es una actividad productiva sostenible (FPP, 2020).

Otra forma con la que los actores locales contribuyen a la conservación y gestión ambiental es generando conocimiento y participando en las evaluaciones y monitoreo del cambio climático y ambiental (Molina-Rosales *et al.*, 2014; Herse *et al.*, 2020, Hill *et al.*, 2020). El tener acceso a conocimientos producidos en el lugar y en un contexto social particular son insumos de gran valía para que los científicos, los administradores de los recursos naturales y los gobiernos tomen decisiones sobre el manejo y conservación de la biodiversidad (Herse *et al.*, 2020). De igual manera, los monitoreos comunitarios se están expandiendo como una herramienta para proporcionar datos e información de relevancia local y regional y para aumentar la representación de los pueblos indígenas y comunidades locales (Tebtebba, 2018; Hill *et al.*, 2020).

Para coadyuvar a conservar la biodiversidad es de vital importancia que el megaproyecto Tren Maya considere planificar el desarrollo de la región con base en la sustentabilidad para lo cual es fundamental reconocer, valorar, conservar y restaurar los ecosistemas, a fin de mantener los beneficios que su biodiversidad provee (Conabio, 2019a) y que son

vitales para el desarrollo económico, la actividad turística y la cultura regional. Contribuyendo así a cumplir el desafío de lograr que el uso de los recursos naturales permita tanto la conservación de cada especie y de su hábitat, como la generación de oportunidades de desarrollo generando alianzas y sinergias entre todos los actores interesados en la conservación y manejo sostenible de la riqueza natural del sur-sureste del país.

Agradecimientos

Agradecemos la valiosa colaboración de los M. en C. Juan Juárez-Flores y Cinthia Trinidad-Ocaña para la elaboración del presente trabajo, y del M. en C. Holger Weissenberger por la elaboración de los mapas.

Bibliografía

Álvarez-Icaza, P. (2013). Corredor Biológico Mesoamericano en México. *Biodiversitas*, (110), 2-5.

Armijo Canto, N., Pozo, C., y Calmé, S. (2011). Corredor biológico Mesoamericano-México. En C. Pozo, N. Armijo Canto, y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación* (tomo I, pp. 318-325). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Armijo Canto, N. (2011). Participación social. En C. Pozo, N. Armijo Canto, y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación* (tomo I, pp. 291). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Baillie, J. E. M., Hilton-Taylor, C., y Stuart, S. N. (eds.) (2004). *2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment*. Gland: International Union for Conservation of Nature.

Barrera-Bassols, N., y Toledo, V. M. (2005). Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography*, (4), 9-40.

Beltrán-Torres, y Carricart-Ganivet (2011). Corales formadores de arrecifes. En C. Pozo (ed.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación* (tomo II, pp. 82-87). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Bennett, A. F. (2003). *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation* (2a. ed.). Gland: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Bennett, J., y Dearden, P. (2014). Why local people do not support conservation: community perceptions of marine protected area livelihood impacts, governance and management in Thailand. *Marine Policy*, (44), 107-116. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.017

Bezaury-Creel, J., y Gutiérrez Carbonell, D. (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México,.En *Capital natural de México*. Vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 385-431). México: Conabio.

Boege, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas. En *Capital natural de México*. Vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 603-649). México: Conabio.

Brondízio, E. S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bates, P., Carino, J., Fernández-Llamazares, A., Farhan F. M, Galvin, K., Reyes-García, V., McElwee, P., Molnár, Z., Samakov, A., y Shrestha, B. U. (2021). Locally based, regionally manifested, and globally relevant: Indigenous and local knowledge, values, and practices for nature. *Annual Review of Environment and Resources*, (46), 481-509.

Calmé, S., Pozo, C., y Armijo, C. N. (2011). Desafíos para la conservación de la biodiversidad en Quintana Roo. En C. Pozo, N. Armijo Canto, y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación* (tomo I, pp. 336-344). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Cappello García, S., Rosique Gil, E., Rivas Acuña, M. G., Guadarrama Olivera, Ángeles, Castillo Acosta, O., Arriaga Weiss, S., Trejo Pérez, L., Pérez de la Cruz, M., Páramo Delgadillo, S., Gamboa Aguilar, J., Rangel Ruiz, L. J., Barragán Vázquez, M. D. R., y Hidalgo Mihart, M. G. (2014). La biodiversidad de Tabasco. *Kuxulkab'*, *17*(31).

Castillo, A., Corral Verdugo, V., González Gaudiano, E., Paré, L., Paz, M. F., Reyes, J., y Schteingart, M. (2009). Conservación y sociedad. En *Capital natural de México.* Vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 761-801). México: Conabio.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) (2018). *Áreas Naturales Protegidas: Región Península de Yucatán y*

Caribe Mexicano. https://www.gob.mx/conanp/documentos/region-peninsula-de-yucatan-y-caribe-mexicano?state=published

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México (PNUD) (2019). *Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo de las ANP Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla - Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos*. México: Conanp/PNUD.

Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2014). *Numragua México 2014*. México: Conagua/Semarnat.

Comisión Nacional para el Cocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2014). *Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica* (CSD). México: Conabio.

_____ (2015). *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del Estado de Campeche*. México: Conabio/Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Gobierno de Campeche.

_____ (2016). *Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030*. México: Conabio.

_____ (2019a). *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el Estado de Yucatán*. México: Conabio/Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán.

_____ (2019b). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado*. Tomos 1-3. México: Conabio/UJAT/Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco.

_____ (2020a). *Biodiversidad mexicana. Especies.* https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/cuantasesp.html

_____ (2020b). *Corredor Biológico Mesoamericano México.* https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) e Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas de Quintana Roo (IBANQROO) (2019). *Estrategia para la conservación y el uso sustentable para la conservación de la biodiversidad del estado de Quintana Roo*. Mérida, Yucatán, México: Conabio/IBANQROO.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2018). *Medición de Pobreza. Quintana Roo, 2018*. México: Coneval.

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/PublishingImages/Pobreza-2018/Cuadro-1-Quintana-Roo.jpg

Córdoba Azcárate, M. (2020). *Stuck with tourism. Space, power, and labor in contemporary Yucatán*. University of California Press.

Dudley, N., y Parrish, J. (2005). *Cubriendo los vacíos: la creación de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Durán-García, R., y Ramos-Pacheco, L. (2010). Papel de las Áreas Naturales Protegidas en la conservación de la biodiversidad. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (pp. 420-423). Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Durán R., y Méndez, M. (eds.) (2010). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Emanuel, K. (2005). Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature*, (436), 686-688.

Ens, E., Scott, M. L., Rangers, Y. M., Moritz, C., y Pirzl, R. (2016). Putting indigenous conservation policy into practice delivers biodiversity and cultural benefits. *Biodiversity Conservation,* (25), 2889-2906.

Espinosa, D., Ocegueda, S. *et al.* (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En *Capital natural de México*. Vol. 1: *Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 33-65). México: Conabio.

Espinosa-Pérez, H., Fuentes-Mata, R., Gaspar-DhIanls, M. A., y Arenas, V. (1993). Notes on Mexican ichthyofauna. En T. A. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), *Biological diversity of México. Origins and distribution* (pp. 229-251). Nueva York: Oxford University Press.

Flores, O., y Geréz, P. (1994). *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo.* México: UNAM/Conabio.

Flores Guido, J. S., Durán García, R., y Ortiz Díaz, J. J. (2010). Comunidades vegetales terrestres. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (pp. 125-130). Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Flores-Villela, O., y Navarro-Sigüenza, A. (1993). Un análisis de los vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, (44), 387-395.

Florido, R., Sánchez, A. J., y Villalobos-Hiriart, J. L. (2000). Macrocrustáceos asociados con troncos hundidos en la Laguna de San Pedrito, Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Universidad y Ciencia*, (30), 115-128.

Forest Peoples Programme, International Indigenous Forum on Biodiversity, Indigenous Women's Biodiversity Network, Centres of Distinction on Indigenous and Local Knowledge y Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020). *Local Biodiversity Outlooks 2: The contributions of indigenous peoples and local communities to the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and to renewing nature and cultures. A complement to the fifth edition of Global Biodiversity Outlook.* Moreton-in-Marsh, Inglaterra: Forest Peoples Programme. Local-Biodiversity-Outlooks-2-Spanish.pdf (localbiodiversityoutlooks.net)

García, R. (1996). *Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano*. *Informe Técnico Regional*. Costa Rica: CCAD.

García-Morales, R., Gordillo-Chávez, E. J., Valdez-Leal, J. D., y Pacheco-Figueroa, C. (2014). Las áreas naturales protegidas y su papel en la conservación de los murciélagos del estado de Tabasco, México. *THERYA*, *5*(3), 725-736.

Gessellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2012). *Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB*. Quito: GIZ.

Godoy, A. E., Ramírez-Martínez, M. A., y Martínez, M. C. (2017). Factores que afectan al desarrollo local en México y Argentina. En B. Lisocka-Jaegermann, Z. Piotrowska y K. Zabecki (eds.), *La vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional* (pp. 149-159). Varsovia: Zakład Graficzny Uniwersytetu Warszawskiego/Druk i oprawa Zakład Graficzny Uniwersytetu Warszawskiego.

Guadarrama, M. A., y Ortiz-Gil, G. (1999). Análisis de la flora de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, (30), 67-104.

Gurney, G. G., Cinner, J., Ban, N. C., Pressey, R. L., Pollnac, R., Campbell, S. J., Tasidjawa, S., y Setiawan, F. (2014). Poverty and protected areas: an evaluation of a marine integrated conservation and development project in Indonesia. *Global Environmental Change*, (26), 8-107. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.003

Herse, M. S., Lyver, P. O. B, Scott, N., McIntosh, A. R., Coats, S. C. *et al*. (2020). Engaging indigenous peoples and local communities in environmental management could alleviate scale mismatches in social-ecological systems. *BioScience*, *70*(8), 699-707.

Hill, R., Adem, C., Alangui, W., Molnár, Z., Aumeeruddy-Thomas, Y., y Xue, D. (2020). Working with indigenous, local and scientific knowledge in assessments of nature and nature's linkages with people. *Current Opinion inr Environmenta Sustainability*, (43), 8-20.

Instituto Nacional de Ecología (INE) (1997). *Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, México.* México: INE/Semarnat.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2001). *Anuario Estadístico del estado de Tabasco.* México: INEGI.

_____ (2005). *Marco Geoestadístico Municipal. II Conteo de Población y Vivienda 2005* (MgM-II Conteo 2005), Versión 1.0.

_____ (2014). *Cuéntame INEGI.* http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/default.aspx?tema=meye=31

_____ (2017). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017*.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara y K. Tanabe (eds.). Japan: IGES. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html

Juárez, A. M. (2002). Ecological degradation, global tourism, and inequality: Maya interpretations of the changing environment in Quintana Roo, Mexico. *Human Organization*, *61*(2), 113-124.

Lincoln, R. J., Boxshall, G. A., y Clark, P. F. (1995). *Diccionario de ecología, evolución y taxonomía*. México: FCE.

Llorente-Bousquets, J., y Ocegueda, S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En *Capital natural de México*. Vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 283-322). México: Conabio.

López Santillán, M. de los Á. (2010). *Metamorfosis del paraíso. La producción de Holbox como lugar turístico del Caribe mexicano*, Tesis de Doctorado en Antropología Social, El Colegio de Michoacán, Zamora.

Marín Guardado, G. (en prensa). IV-1. La región Cancún-Tulum en el territorio del Tren Maya. Tramo Riviera Maya (Cancún-Tulum). En este mismo volumen.

_____ (2010). Turismo, globalización y mercantilización del espacio y la cultura en la Riviera Maya: Un acercamiento a tres escenarios. En R. López Santillán (ed.), *Etnia, lengua y territorio. El sureste frente a la globalización* (pp. 17-55). México: Cephcis/UNAM.

Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E., y Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, (Supl. 85), 1-9.

Méndez-Contreras, J., Dickinson, F., y Castillo-Burguete, T. (2008). Community member viewpoints on the Ria Celestún Biosphere Reserve, Yucatán, México: Suggestions for improving the community/natural protected area relationship. *Human Ecology*, (36), 111-123.

Molina-Rosales, D., Chablé-Can, E. M. D., Vallejo-Nieto, M. I., y Escalona-Segura, G. (2014). *Manual sobre monitoreo y evaluación participativa de proyectos de desarrollo sustentable*. Campeche: El Colegio de la Frontera Sur.

Naciones Unidas (NU) (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf

_____ (2009). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf

Neyra, G. L., y Durand-Smith, L. (1998). Biodiversidad. Capítulo 3. Parte II. Recursos naturales. En *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. México: Conabio.

Noss, R. F. (1987). Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff and Cox. *Conservation Biology*, (1), 159-64.

Noss, R. F. (1993). Wildlife corridors. En D. S. Smith y P. C. Hellmond (eds.), *Ecology of greenways. Design and function of linear conservation areas* (pp. 43-68). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Pozo, C. (ed.) (2011). *Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, tomo 2. México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Pozo, C., Armijo Canto, N., y Calmé, S. (eds.) (2011). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, tomo 1. México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Prezas Hernández, B. (2011). Áreas naturales protegidas de Quintana Roo. En C. Pozo, N. Armijo Canto y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo un análisis para su conservación* (tomo I, pp. 300-309). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Primack, R., Rozzi, R., y Feinsinger, P. (2001). XV. Establecimiento de áreas protegidas. En R. Primack, R. Rozzi, F. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. *Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas* (pp. 449-475). México: FCE.

Ramos Miranda, J. (2010). Diversidad de especies. En G. J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza-Vega (coords.), *La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado* (pp. 175- 177). México: Conabio/Gobierno del Estado de Campeche/UAC/Ecosur.

Rangel, L. J., y Gamboa, J. (2000). Gasterópodos epicontinentales de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, *15*(30), 129-140.

Reséndez, A., y Salvadores, M. L. (2000). Peces de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Resultados preliminares. *Universidad y Ciencia*, *15*(30), 141-146.

Reyes-García, V., Andres-Conejero, O., Fernández-Llamazares, Á., Díaz-Reviriego, I., y Molina, J. L. (2019). A road to conflict: stakeholder's and social network analysis of the media portrayals of a social-environmental conflict in Bolivia. *Society & Natural Resources*, *32*(4), 452-472.

Rodríguez-Zúñiga, M. T., Troche-Souza, C., Vázquez-Lule, A. D., Márquez-Mendoza, J. D., Vázquez- Balderas, B. *et al*. (2013). *Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo.* México: Conabio.

Romero-Gil, J. C., García-Muñiz, A., Bautista-Jiménez, C. A., y Pérez-Alejandro, P. H. (2000). Caracterización de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla. *Universidad y Ciencia*, *15*(30), 15-28.

Ruiz, B., H., y Arellano, M. J. (2010). Instrumentos y estrategias áreas naturales protegidas. En R. Durán y M. Méndez (eds.),

Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán (pp. 414-419). Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Sánchez, A. J., y Barba, E. (2005). Biodiversidad de Tabasco. En J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (eds.), *Biodiversidad del estado de Tabasco* (pp. 1-16). México: Instituto de Biología-UNAM/Conabio.

Schlönvoigt, M. (2019). La importancia de los corredores biológicos como estrategia de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático. *Ambientico*, *272*(1), 13-18.

Secretaría de la Convención de Ramsar (2010). *Aptitudes de participación: Establecimiento y fortalecimiento de la participación de las comunidades locales y de los pueblos indígenas en el manejo de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales* (4ª ed., vol. 7). Gland: Secretaría de la Convención de Ramsar.

Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente (2006). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco*. México: Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2015). *Educación ambiental y acción colectiva municipal.* México: Semarnat/Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.

Society for Ecological Restoration (SER)/Grupo de Trabajo sobre Ciencia y Políticas (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. Tucson: Society for Ecological Restoration International. www.ser.org

Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K., y Merriam, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, (68), 571-573.

Indigenous Peoples' International Centre for Policy Research and Education (Tebtebba) (2018). *Enhancing Indigenous Peoples' Development Through Community-Based Monitoring and Information Systems (CBMIS).* Baguio, Philippines: Indigenous Peoples' International Centre for Policy Research and Education. https://www.tebtebba.org/index.php/resources-menu/publications-menu/books/60-enhancing-indigenous-peoples-development-through-cbmis

Thomas, C., Cameron, A., Green, R., Bakkenes, M., Beaumont, L., Collingham, Y., Erasmus, B., Siqueira, M., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Van-Jaarsveld, A., Midgley, G., Miles, L., Ortega-Huerta, M.,

Peterson, A., Phillips, O., y Williams, S. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, (427), 145-148.

Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Cháires, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia*, (33), 345-352.

Toledo, V. M. (2013). El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y cultural tradicionales. *Sociedad y Ambiente*, *1*(1), 50-60.

Valdez-Leal, J. D. D., Pacheco Figueroa, C. J., Gordillo Chávez, E. J., Gama Campillo, L. M., Mata Zayas, E. E., Rangel Ruiz, L. J., y Moguel Ordoñez, E. J. (2014). Las Áreas Naturales Protegidas hoy en día. *Kuxulkab'*, *20*(39).

Vales, G., Rodríguez, F., De la Masa, R., Gómez, M., y Berton, C. (2000). *Áreas naturales protegidas de México*. México: INE/Semarnat/Matro.

Velázquez-Villegas, G. (1994). *Los recursos hídricos del Estado de Tabasco. Ensayo monográfico*. Chontalpa: Centro de Investigación de la División Académica de Ingeniería y Tecnología-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Vidal, H. L. E. (2011). Política y gestión de la Biodiversidad. En C. Pozo, N. Armijo, y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación* (tomo I, pp. 274-288). México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Villalobos-Zapata, G. J. (2010). Áreas naturales protegidas en Campeche. En G. J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza-Vega (coords.). *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado* (pp. 580-587). México: Conabio/Gobierno del Estado de Campeche/UAC/Ecosur.

Zaldívar-Jiménez, A., Herrera-Silveira, J. A., Coronado-Molina, C., y Alonzo-Parra, D. (2004). Estructura y productividad de los manglares en la reserva de biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Madera y Bosques*, (2), 25-35.

Zaldívar-Jiménez, A., Ladrón-de-Guevara-Porras, P., Pérez-Ceballos, R., Díaz-Mondragón, S., y Rosado-Solórzano, R. (2017). US-Mexico joint gulf of Mexico large marine ecosystem based assessment and management: Experience in community involvement and mangrove wetland restoration in Términos lagoon, Mexico. *Environmental Development*, (22), 206-213.

Glosario

Aguas residuales: Son aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial o comercial; y de servicios agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y, en general, de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas (INEGI, 2017).

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables (INEGI, 2017).

Deforestación: Eliminación permanente del bosque y la maleza (Lincoln *et al*., 1995).

Degradación: Cambios graduales o sutiles que reducen la integridad y la salud ecológica (SER, 2004).

Ecosistema: Comunidad de organismos y su medio físico interactuando como una unidad ecológica (Lincoln *et al*., 1995).

Especie en peligro de extinción: Aquella cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sostenible, enfermedades o depredación, entre otros (Baillie *et al*., 2004).

Fragmentación: Proceso de división de un hábitat continuo en secciones. Se origina por la transformación del paisaje que se realiza con el objetivo de abrir tierras de cultivo, crear pastizales para el ganado, construir presas y carreteras o por el desarrollo urbano (SER, 2004).

Gobernanza ambiental: Función social a través de la cual los actores interactúan para influir en las decisiones, los procesos y los resultados que influyen en las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza (Brondízio *et al*., 2021).

Gestión ambiental: Capacidad de una sociedad para decidir acerca del uso y manejo de sus recursos naturales de acuerdo con marcos y procedimientos legales, político-administrativos y de participación social (Vidal, 2011).

Hábitat: Lugar de morada de un organismo o comunidad que proporciona las condiciones necesarias para sus procesos vitales (SER, 2004).

Justicia ambiental: Trato justo, participación significativa de las personas independientemente de su raza, etnia, género, nacionalidad, clase y religión en el desarrollo, implementación y cumplimiento de políticas y regulaciones ambientales (Brondízio *et al*., 2021).

Participación social: Acción colectiva en torno al manejo y conservación de los recursos naturales que surge de un proceso de negociación de intereses, definición de reglas y construcción de compromisos entre diferentes actores sociales, a partir de sus derechos y obligaciones (Castillo *et al*., 2009).

Resiliencia de un ecosistema: Capacidad de recobrar los atributos estructurales y funcionales que han sufrido daño debidos a estrés o perturbaciones (SER, 2004).

Restauración ecológica: El proceso de ayudar a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido (SER, 2004).

Servicios ecosistémicos: Son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Todos los ecosistemas naturales producen servicios económicamente valiosos, como, por ejemplo, la producción de alimentos, la regulación del clima, la provisión de suelos productivos y agua limpia, la protección contra desastres naturales, oportunidades de recreación, entre muchos otros (GIZ, 2012).

Territorios del Tren Maya: clima, cambio climático y escenarios de futuro cercano y lejano

Ligia Esparza-Olguín
Celene Espadas Manrique
Lilia Gama Campillo

Introducción

Las condiciones de la atmósfera influyen de forma determinante en los organismos, comunidades, ecosistemas y biomas, por lo tanto, cualquier cambio que tengan afectará a la biodiversidad y, consecuentemente, a las sociedades humanas. El clima es el estadio promedio de las capas de la atmósfera más cercanas a la superficie terrestre y varía de un lugar a otro; se le caracteriza a largo plazo mediante parámetros meteorológicos como la temperatura y la precipitación pluvial, y constituye un recurso natural estrechamente vinculado con el desarrollo de la actividad humana (Orellana *et al.*, 1999).

El conocimiento de las condiciones de temperatura y de precipitación de una región es relevante para la vida cotidiana de la población, la producción de alimentos, los asentamientos humanos y la urbanización, y en general para un adecuado ordenamiento territorial (Orellana *et al.*, 1999). El análisis de la variabilidad y la identificación de los patrones de precipitación y de temperatura es entonces relevantes, pues permite identificar los cambios que pueden afectar los servicios ecosistémicos, las

actividades socioeconómicas, la infraestructura y a la población vulnerable, entre otros.

En este sentido, los sistemas socioambientales se enfrentan a diversas perturbaciones que los modifican constantemente, entre las que destacan las asociadas al cambio climático (Nelson *et al.*, 2007). El cambio climático es un fenómeno natural que ocurre cada varios miles de años, pero el más reciente es mucho más severo en comparación con los que se han dado en los últimos dos millones de años: en las últimas dos décadas, el calentamiento de la tierra ha alcanzado su nivel máximo (Salehi *et al.*, 2019). Esto ha incrementado la magnitud y frecuencia de eventos extremos como huracanes, ondas de calor, sequías e inundaciones, además del aumento en el nivel medio del mar (IPCC, 2007; Semarnat e INE, 2009). Los sistemas socioambientales, desde luego, son vulnerables a los efectos del cambio climático, el cual los impacta a diferentes escalas, promoviendo la pérdida de biodiversidad (Dale *et al.*, 2001; Ostendorf *et al.*, 2001; Gian-Reto *et al.*, 2002; Malcolm *et al.*, 2006). Afecta, por una parte, el rendimiento económico al poner en peligro la producción agrícola, pecuaria y pesquera (Parry *et al.*, 2004; Roessing *et al.*, 2004; Allison *et al.*, 2009; Monterroso-Rivas *et al.*, 2011), lo que genera pérdidas en infraestructura urbana y turística (Tol, 2009). Y, por otra, también contribuye al incremento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, modificando la distribución y abundancia de enfermedades infecciosas, como el dengue y la malaria (Kenneth *et al.*, 2008), aumentando los decesos por ondas de calor, inundaciones, tormentas, incendios y sequías (IPCC, 2007), y cambiando el comportamiento de la población (Nilsson *et al.*, 2004).

Actualmente los esfuerzos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero están enfocados en lograr que para 2030 el aumento de la temperatura media del planeta no exceda el valor de 1.5 °C, para lo que se impulsan diferentes políticas ambientales de mitigación en todos los países del mundo, lo que permitirá evitar los peores impactos del cambio climático. Sin embargo, incluso con iniciativas climáticas ampliadas, el mundo continúa una trayectoria de más de 2 °C de aumento de temperatura de acuerdo a lo estimado, lo que resultará en cambios climáticos moderados que afectarán a distintos sectores. Identificar y medir los cambios e incertidumbres asociadas a los modelos

climáticos es fundamental para la detección, atribución, predicción y proyección del cambio climático, ya que, aunque para la temperatura se observa una significativa concordancia con los modelos a gran escala, para las proyecciones regionales la misma disminuye con relación a las precipitaciones para las próximas décadas (Smith *et al.*, 2020), lo que incrementa los valores de incertidumbre de los modelos.

El proyecto de infraestructura para el Tren Maya (TM) a lo largo de su recorrido por el sureste del país (1460 km de vía) pretende establecer estaciones y desarrollos colaterales que, se prevé, tendrán impactos económicos y sociales (Sectur, 2020) en Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas. Los proyectos de infraestructura producen afectaciones en los ecosistemas que deben ser evaluadas para prever cambios que irremediablemente alteren la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el entorno de las sociedades humanas.

Climatología de las posibles estaciones del Tren Maya

Las características climáticas de la región por la que atraviesa el Tren Maya se relacionan con su posición geográfica. Así, los territorios entre Tabasco y Chiapas presentan una alta vulnerabilidad a eventos hidrometerológicos, la cual se manifiesta en la tendencia a escenarios de cambio climático y en la fragilidad de los ecosistemas expuestos a una continua asimilación antrópica.

De igual modo, la península de Yucatán y los tres estados que allí se encuentran son de los más vulnerables al cambio climático. La planicie yucateca, una zona con alta influencia marítima, se ubica en un área de transición entre los climas secos y húmedos, con altas presiones que pueden ocasionar desertización, y sujeta al paso de nortes, ondas tropicales y huracanes que, de acuerdo a lo pronosticado, habrán de crecer en número, frecuencia e intensidad.

Territorios de la región Tabasco-Chiapas

En la costa sur del golfo de México, el clima es cálido con influencia marina debido a las condiciones paisajísticas, latitudinales y altitudinales de la región en la que se encuentra.

Se distingue, por otra parte, una zonificación climática asociada a la distribución de la precipitación y la temperatura para los diferentes municipios de Tabasco y los que hacen frontera al sur con Chiapas, como Palenque. Los que lindan con Campeche y Guatemala, como Balancán y Tenosique, se localizan en una zona en donde se da la transición entre el clima húmedo —que abarca la mayor parte del municipio de Balancán—y el subhúmedo en una zona poco extensa que limita con la península de Yucatán, correspondiendo al clima cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año A(f) o en verano (Am) y al más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano (Aw2) (Aceves y Rivera-Hernández, 2019). Sin embargo, esta no es la zona más lluviosa de Tabasco, cuya precipitación anual va de los 1 500 mm en el noreste de Balancán a los 2 000 mm al sur en Tenosique. Respecto a la temperatura media anual, la región oscila entre los 26 y 27 °C, con valores máximos extremos de más de 42 °C, entre abril y mayo, y mínimos extremos de 11-12 °C, entre diciembre y febrero.

En relación con Palenque, en la zona que limita con Tenosique al sur de Tabasco, el clima predominante es cálido húmedo con un rango de temperatura de 22-28 °C y precipitaciones en rangos de 1 500-4 500 mm, con los valores más altos en las zonas de montaña que colindan al oeste con el municipio de Salto del Agua y al sur con el municipio de Chilón.

Territorios de la región península de Yucatán

La península de Yucatán es una entidad regional desde el punto de vista climatológico. Por su posición geográfica —rodeada de mares en tres de sus flancos—, su cercanía al trópico de Cáncer y a la celda anticiclónica Bermuda-Azores —determinante de las altas presiones—, y la ausencia de una orografía considerable en su mayor parte —lo cual impide el efecto del ascenso orográfico de las nubes que descargan lluvia, por lo que esta es principalmente de origen convectivo (Orellana *et al.*, 2009; Orellana *et al.*, 2010)—, hacen que esta península tenga un clima muy particular. Destaca en esta región el gradiente de precipitación desde una zona seca en el noroeste, en el estado de Yucatán, a una húmeda en el sur, en las inmediaciones de laguna de Términos, limitando con la llanura costera del golfo (Orellana *et al.*, 2009).

El periodo lluvioso en la península de Yucatán va de mayo a octubre, como consecuencia de los vientos alisios que llegan cargados de humedad, después de desplazarse a través de la porción del Atlántico y el mar Caribe. A menudo, las perturbaciones tropicales —onda tropical o del este, depresión, tormenta y huracán— viajan dentro de la corriente alisia e incrementan la nubosidad y la cantidad de lluvia durante el periodo mencionado (Orellana *et al*., 1999). Dentro de la temporada de lluvias ocurre un lapso en el que disminuye la cantidad de precipitación pluvial conocido como canícula, cuya intensidad varía en a lo largo de la región, aunque en general ocurre entre junio y septiembre (Aceves-Navarro y Rivera-Hernández, 2019; Herrera-Sansores, 2011; Méndez-Vega y Ku-Quej, 2010).

La temporada de secas abarca de noviembre a abril, pero de noviembre a febrero, las masas de aire provenientes de Estados Unidos y el sur de Canadá, en su paso por las Antillas y el golfo de México, se saturan de agua en forma de gran nubosidad que es depositada como lluvia (Orellana *et al*., 1999). Este fenómeno ocasiona la lluvia invernal que constituye el principal aporte de agua durante el periodo seco de esta región.

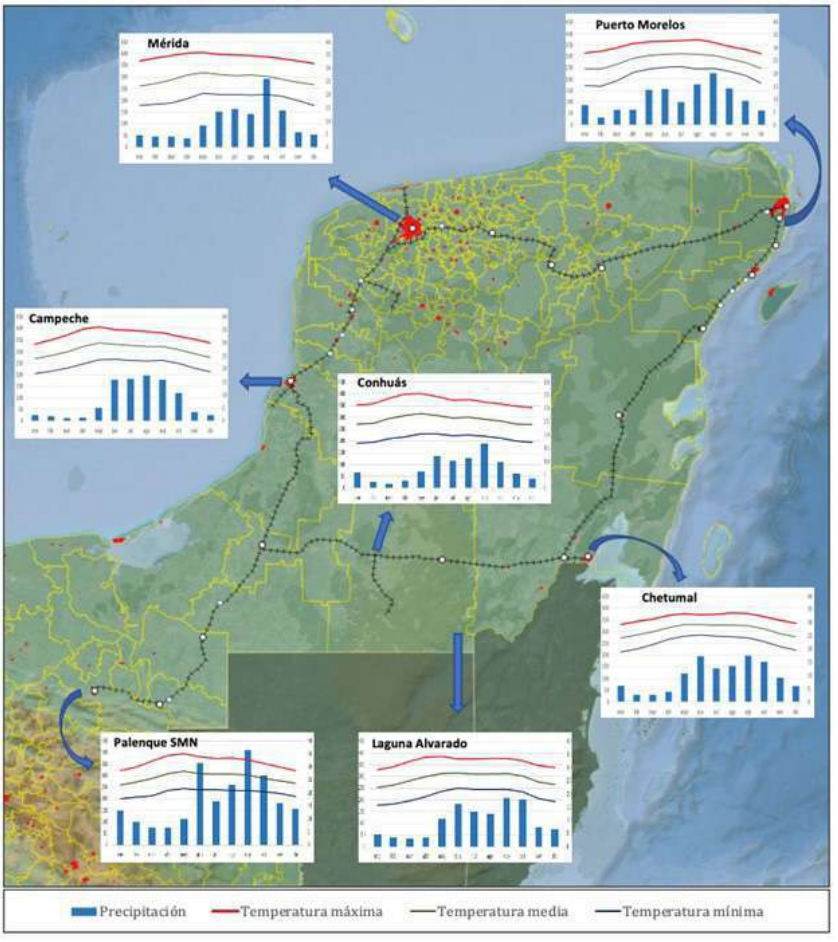
Los climas presentes en la península de Yucatán, en su mayor parte, son los cálidos subhúmedos Aw_0, Aw_1 y Aw_2, y el cálido húmedo Am en la llanura costera del golfo hacia Palizada, y en la isla de Cozumel. Y respecto al trazo del TM que atraviesa Yucatán, el norte de Campeche y el norte de Quintana Roo se encuentran el subtipo climático $Ax'(w_0)$ w", el cálido, el más seco de los subhúmedos con lluvias uniformemente repartidas y/o tendencia al verano, alto porcentaje de lluvia invernal y canícula. Mientras que en el tramo que atraviesa el centro-sur de Campeche y centro-suroeste de Quintana Roo, se presenta Aw_1, con el subtipo $Ax'(w_1)$w" o cálido subhúmedo intermedio con lluvias uniformemente repartidas y tendencia a que sea de verano, con alto porcentaje de lluvia invernal y canícula.

Variabilidad del clima: climogramas

En la figura 1 pueden observarse los climogramas más representativos de las zonas donde se ha propuesto que se construirán las estaciones del TM. Cabe decir que las condiciones promedio de temperatura y humedad de

los años 1981-2010 se obtuvieron de la climatología por estado del Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 2020) para las estaciones Maxcanú, Mérida, Izamal, Pisté y Valladolid, de Yucatán; Campeche, Escárcega, Conhuás-Laguna Alvarado y Zoh Laguna, por su cercanía a Xpujil, de Campeche; Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal, de Quintana Roo; Tenosique y Balancán, de Tabasco; y Palenque, de Chiapas.

FIGURA 1. *Climogramas de las zonas donde se ha propuesto que se establecerán las estaciones del TM*



FUENTE: elaboración propia con base en los datos de SMN (2020).

Los climogramas, que son diagramas que muestran de manera

sintética los promedios mensuales de temperatura y de precipitación a lo largo del año, permiten ilustrar la variabilidad del clima en los territorios por los que, se plantea, transitará el Tren Maya; así como la estacionalidad seca o lluviosa de una zona en particular. Estos diagramas pueden vincularse con los modos de vida y las actividades productivas de los pobladores. Por ejemplo, como queda señalado en la figura 1, ern el periodo 1981-2010 las condiciones promedio en el tramo no muestran una canícula pronunciada; pero destaca esta condición en las estaciones de Tabasco y Chiapas. La duración e intensidad de este fenómeno es relevante para los sistemas productivos de la región, como el cultivo de la milpa, la meliponicultura y la apicultura.

Vulnerabilidad climática en los territorios del Tren Maya

Los municipios impactados por el paso del Tren Maya se consideran entre los más vulnerables a los impactos del cambio climático a nivel nacional, y se les ha señalado como de atención prioritaria dentro del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (Gobierno de la República, 2014). En su mayoría se les ha clasificado con un grado medio a alto de peligro por sequías, un alto grado de peligro por ondas de calor y como susceptibles a inundaciones con alto riesgo de enfrentar fuertes impactos económicos.

Para la región en general, los escenarios de cambio climático indican un posible incremento de la temperatura que estaría en el rango de 1-1.5 °C para el periodo 2015-2039 (Gobierno de la República, 2014). Estos datos provienen de la más reciente actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación (Fernández-Eguiarte *et al.,* 2015), que se utilizan en México para estimar los impactos futuros de ese fenómeno.

Sin embargo, es importante aclarar que, dado que son interpretaciones de un escenario posible, se deben tomar en cuenta los cambios que eventualmente aporten las investigaciones en estos temas, ya que son auxiliares para determinar a una escala local y en una región en particular cómo tales modelos podrían ser ajustados. En este sentido, Donat *et al*. (2016) afirman que se han examinado los cambios diarios en las precipitaciones extremas en relación con la disponibilidad de agua en

cada región, y han hallado que es probable que aumenten más de lo modelado los máximos de precipitación anual promedio en las diferentes partes del mundo.

Sequía

La región en la que habrá de transitar el Tren Maya es vulnerable a eventos hidrometeorológicos que se han incrementado por los cambios globales, y que eventualmente generarán impactos que afectarán a la población y sus actividades socioeconómicas, a los ecosistemas y a los servicios ambientales asociados a los mismos. Las principales amenazas climatológicas se relacionan con variaciones de temperatura, ondas de calor, sequías e inundaciones, estas últimas debidas a eventos locales y extraordinarios de precipitación, y por el impacto de tormentas tropicales desarrolladas en el Pacífico Sur, en el golfo de México o en el mar Caribe, con el consecuente desbordamiento de ríos, como los de la cuenca media y alta del Usumacinta (Gobierno de la República, 2014).

En relación a la sequía, se refiere a un déficit transitorio o prolongado de lluvia que se caracteriza por un periodo de precipitaciones menores a las lluvias promedio de una región, que puede ser de distinta intensidad, duración y extensión, dependiendo del tipo de sequía de que se trate ya sean de tipo meteorológica, agrícola, hidrológica, hidrogeológica o socioeconómica (SMN, 2020; IMTA, 2022). Cabe decir que en los registros mensuales de los municipios por donde se ha planeado el tránsito del TM, se aprecia, en los últimos años, grados importantes de sequía en casi la mitad de los meses registrados, lo que muestra una recurrencia (SMN, 2020). Los datos nos dicen que puede presentarse en cualquier mes, en periodos de lluvia regular o de secas, y extenderse por más de un año asociándose en general a eventos climáticos regionales o globales como el Niño o la Niña. En Chiapas y Tabasco, son mayo y abril los meses de mayor frecuencia de sequías, lo que coincide con el periodo de secas y de más altas temperaturas en este territorio. Mientras que en la península de Yucatán las sequías se presentan desde febrero y se prolongan hasta mayo (SMN, 2020).

Al analizar la vulnerabilidad ante la sequía en la península de

Yucatán, Estrada *et al.* (2016) encontraron que los grados más altos corresponden a los municipios de Calakmul y Carmen, en Campeche; y que en Yucatán y Quintana Roo, ello sucede con los municipios de Mérida, Chemax, Halachó, Progreso, Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, y Othón P. Blanco.

Por otro lado, de acuerdo con los registros del monitor de sequías por municipio entre 2003 y 2020, las condiciones más extremas de sequía monitoreadas en la zona, no sólo corresponden a la estación más seca, sino también y de forma importante a los meses de octubre a diciembre, es decir, a la época de lluvias asociadas a los frentes fríos, igual que ocurre con la zona de las estaciones del TM previstas para Tabasco y Chiapas (figura 2). Cabe añadir que los valores para el índice de sequía de la figura 2 son un ensamble de índices (SMN, 2020): el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), las Anomalía de Lluvia en porciento de lo Normal, el Índice Satelital de Salud de la Vegetación (VHI), el Modelo de Humedad del Suelo Leaky Bucket CPC-NOAA, el Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación (NDVI), la Anomalía de Temperatura Media y el Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país, clasificados de acuerdo al SMN (2020) en sequía:

* Anormalmente seca: condición de sequedad al inicio o al final de una época de sequía de corto plazo que puede ocasionar el retraso de la siembra anual, el crecimiento limitado de los cultivos o riesgo de incendios.

* Moderada: hay algunos daños a cultivos y pastos, alto riesgo de incendios, y niveles bajos en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos. Se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

* Severa: probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios y escasez de agua. Se deben imponer restricciones en el uso del agua.

* Extrema: pérdidas mayores de cultivos y pastos con riesgo extremo de incendios. Se generalizan las restricciones en el uso del agua por su escasez.

* Excepcional: pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos. Se puede presentar una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

FIGURA 2. *Comportamiento de las sequías en las zonas donde se ha propuesto que se establecerán las estaciones del TM*

FUENTE: elaboración propia con base en datos de SMN (2020).

Al respecto, Florescano *et al.* (1980) destacan que en 1977 la sequía dejó numerosos siniestros y que hubo periodos prolongados en 1917-1928

y 1969-1972, y eventos catastróficos en 1960 y 1977. En años recientes, el periodo más prolongado de intensidad de la sequía fue el 2009-2010, en tanto que en 2003 se registraron al menos siete meses y en 2007 entre seis y ocho. Esta variabilidad interanual hace más complejos los escenarios para la adaptación, aunado a que prácticamente todos los años se presentó algún nivel de sequía de forma continua, excepto en 2012 y 2013 (SMN, 2020). Para fines de este escrito, lo más relevante de la tendencia explicada es que año con año (13 de 15 años registrados) aparece algún grado de sequía que podría potenciarse en escenarios de cambio climático en la región; y que a partir de 2014 las sequías han sido más frecuentes, largas e intensas. No todas estas contingencias califican para una declaratoria de desastres; sin embargo, es cada vez más frecuente e impacta a las personas y los diferentes sectores, en especial el agropecuario.

En la península de Yucatán las sequías no han tenido un impacto catastrófico debido al manto acuífero utilizable para abastecer de agua a la población; no obstante, su disponibilidad está en riesgo por la contaminación, debido a la alta permeabilidad del sustrato geológico, y a que no existen sistemas de drenaje, colecta, tratamiento y potabilización de agua suficientes en la península (Estrada *et al.*, 2016). El sector agrícola de temporal y las poblaciones donde la calidad del agua del acuífero o su profundidad la hace de difícil acceso (Estrada *et al.*, 2016) son los más afectados.

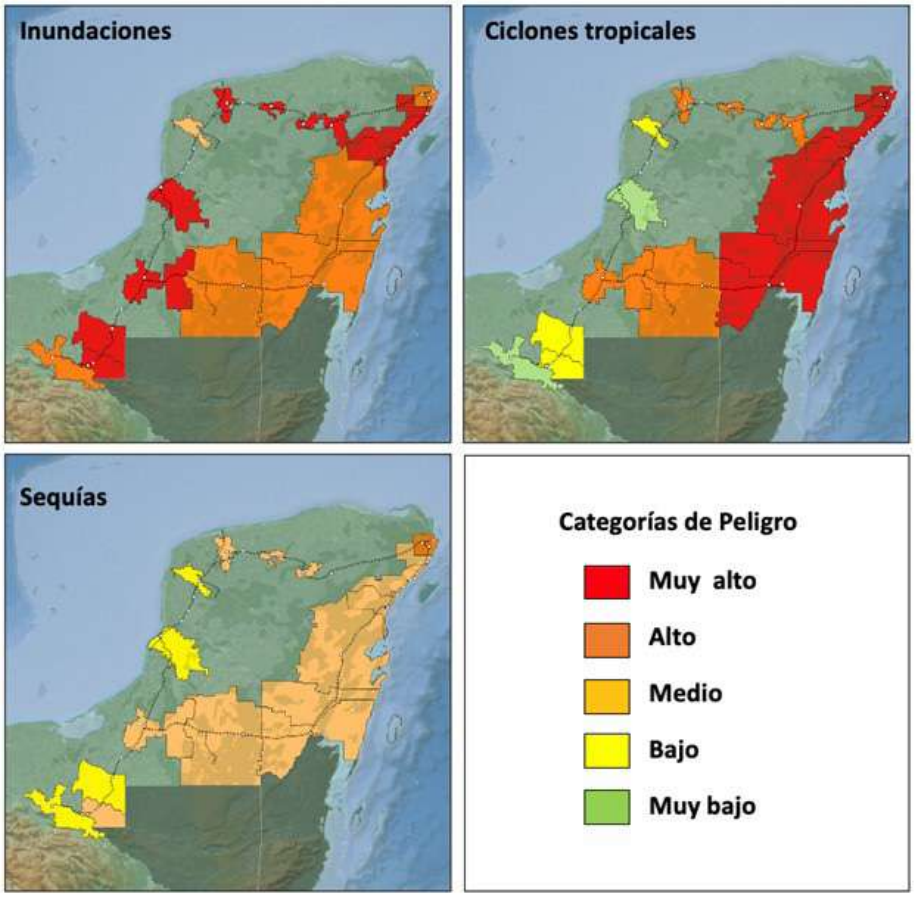
3.2. Inundaciones y ciclones tropicales

Una de las regiones por donde circulará el TM en Tabasco y Chiapas, la subcuenca de los ríos Usumacinta y San Pedro, es una de las de mayor escurrimiento del país (López-Castañeda y Zavala-Cruz, 2019). No obstante y aunque el agua es un recurso estratégico para cualquier actividad, esta misma riqueza es motivo de vulnerabilidad a la frecuencia de inundaciones, en particular el municipio de Balancán, en donde termina la zona de lomeríos de Tenosique y el Usumacinta tiene un drenaje meándrico con un gran número de cuerpos lagunares (López-Castañeda y Zalava-Cruz, 2019).

Se tienen registros históricos de inundaciones en estos territorios y se debe considerar su alto grado de exposición por ser parte a la llanura

costera inundable (Salas-Salinas y Jiménez-Espinosa, 2019), además de que están asociados a la poca pendiente y altitud del terreno y al comportamiento de los ríos. Estas condiciones físicas son la causa de las inundaciones recurrentes, y que en un mismo año se den allí tanto eventos de sequía como de inundación, que fueron causa de declaratorias de desastres naturales. Puede observarse en la figura 3 que el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) ha clasificado a los municipios de Balancán y Tenosique, junto con el de Palenque, con el valor más alto en peligro de inundación (Cenapred, 2020).

FIGURA 3. *Peligro de inundación, ciclones tropicales y sequías por municipio en relación con las estaciones del TM*



FUENTE: elaboración propia con base en Cenapred (2020).

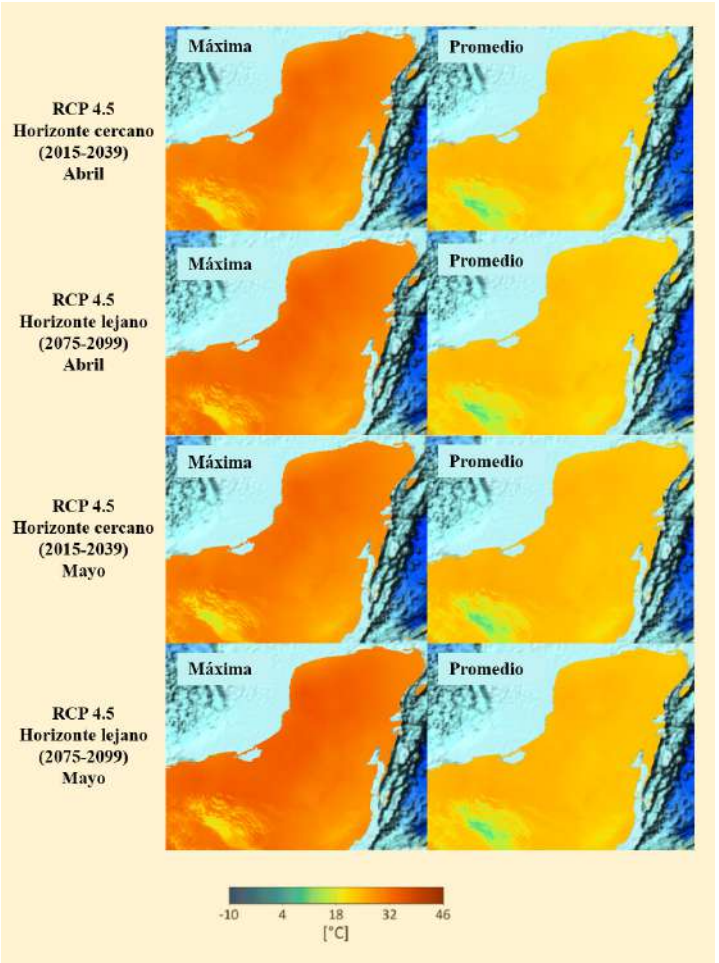
Por otro lado, de los territorios por los que circulará el TM en la península de Yucatán, la zona costera es especialmente susceptible a inundaciones por el incremento en el nivel medio del mar, a consecuencia del aumento en la marea que lleva al mar tierra adentro, con potencial para cubrir grandes extensiones del terreno. El aumento en la marea puede estar asociado a los vientos de ciclones tropicales (CT) sobre la superficie del mar y a la disminución de la presión atmosférica en el centro de estos meteoros. La península de Yucatán ha experimentado los eventos de CT más intensos desde 1970 en México (Farfán *et al.*, 2014), con impactos graves para la población y la economía de la región. Por ejemplo, el huracán Wilma, en 2005, generó un estimado de mil millones de USD en pérdidas en el sector turístico, sobre todo en la zona costera de Quintana Roo (Silva-Casarin *et al.*, 2012).

La mayoría de los territorios en los que transitará el TM, y en particular los propuestos para construir las estaciones, son muy susceptibles a ciclones tropicales, como se constata en la figura 3. A lo que se suma la condición de los municipios y sus comunidades en donde se ha propuesto la construcción de estaciones en los estados de Campeche y Quintana Roo, que se distinguen por sus altos valores de peligro de inundación que oscilan entre muy alto y alto; o en Yucatán, donde oscilan entre medio y muy alto (figura 3).

El riesgo de inundaciones y ciclones tropicales podría incrementarse a consecuencia de otros eventos hidrometeorológicos extremos locales y globales, así como de los efectos del cambio climático, lo que acrecentará la vulnerabilidad en la región. Si se advierte que en ambos casos los efectos son prolongados y los procesos de recuperación lentos se esperarían impactos negativos graves en las poblaciones y economía de la región (Appendini *et al.*, 2019).

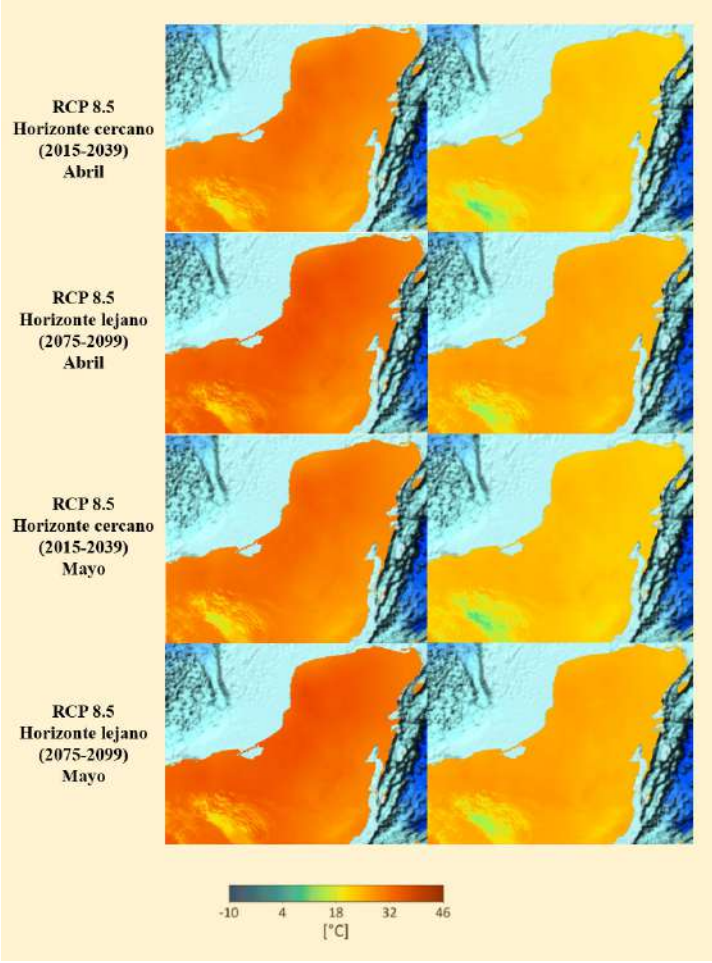
El desarrollo de infraestructura de vías de comunicación produce crecimiento y urbanización, por lo que es esencial analizar la vulnerabilidad de las localidades ante eventos hidrometeorológicos extremos, como sequías, inundaciones y ciclones tropicales, la cual resulta de la interacción entre las condiciones del entorno geográfico asociadas a la vulnerabilidad física y características de las comunidades (Cutter *et al.*, 2003).

FIGURA 4. *Temperatura promedio y máxima estimada por el escenario CNRMCM5 para el RCP 4.5*



FUENTE: elaboración propia con capturas de pantalla del atlas de covid-19, clima, cambio climático y vulnerabilidad en México (Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM, 2021).

FIGURA 5. *Temperatura promedio y máxima estimada por el escenario CNRMCM5 para el RCP 8.5*



FUENTE: elaboración propia con capturas de pantalla del atlas de covid-19, clima, cambio climático y vulnerabilidad en México (Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM, 2021).

De acuerdo a los estudios sobre el cambio climático, esos eventos hidrometeorológicos extremos se potenciarán afectando a las personas y a los diferentes sectores económicos que se desarrollan en la región. Cutter *et al.* (2003) han identificado los factores que influyen en la vulnerabilidad social, como la falta de acceso a los recursos de diferentes clases, no sólo económicos, el capital social, las poblaciones vulnerables por determinadas condiciones y el tipo de infraestructuras, así como la exposición a amenazas asociadas al cambio climático.

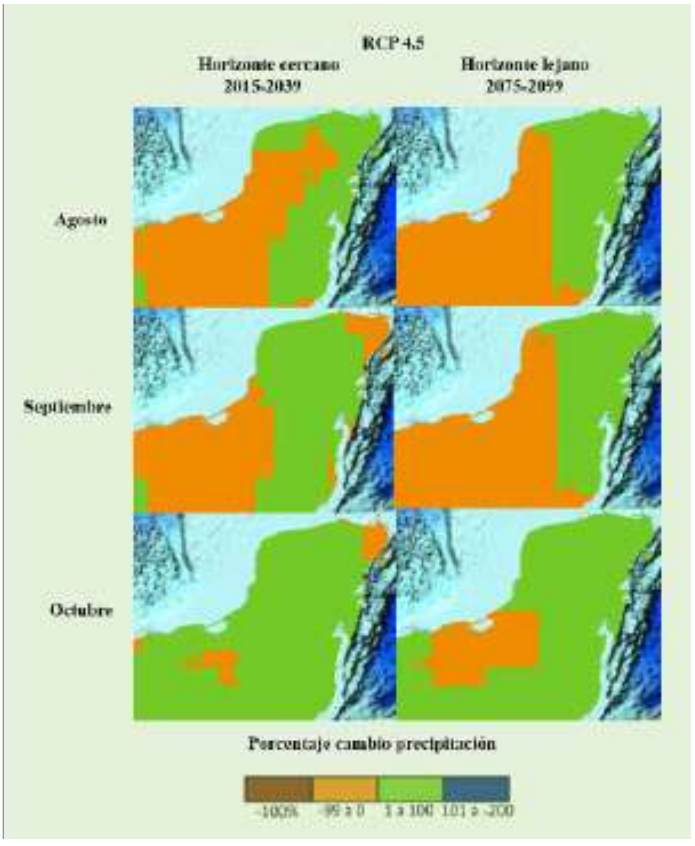
Cambio climático en los territorios del Tren Maya

Los escenarios de cambio climático construidos para México con las variables de temperatura y precipitación (Zavala-Hidalgo *et al.*, 2014) utilizan los modelos climáticos desarrollados por distintas instituciones: CNRMCM5 del National Centre for Meteorological Research, el GFDL-CM3 del Geophysical Fluid Dynamic Laboratory, el HADEGEM2-ES del Hadley Centre, y el MPI-ESM-LR del Max Planck Institute for Meteorology. Todos ellos modelan considerando diferentes estrategias e información en dos escenarios radioactivos RCP (trayectoria de concentración representativa) de 4.5 y 8.5. Las trayectorias describen diversos futuros climáticos, todos los cuales se entienden como posibles dependiendo del volumen de gases de efecto invernadero (GEI) que habrán de emitirse, lo cual se relaciona con la implementación de acciones de mitigación. En este sentido, mientras que en el 4.5 se espera que se apliquen acciones de mitigación de GEI, en el 8.5 o llamado "business as usual" tales acciones no se darían.

Considerando que, de acuerdo a la actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación del Atlas Climático de la UNAM (Zalava-Hidalgo *et al.*, 2014), los modelos plantean algunas diferencias en los valores que podrían tenerse a futuro para esta región en cuanto a temperatura y precipitación, para este trabajo se ha decidido emplear los datos del modelo CNRMCM5, por ser el de menor incertidumbre asociada y contener ambos escenarios radioactivos (4.5 y 8.5). Tomando en cuenta la información mensual —la actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación—, se seleccionaron los meses

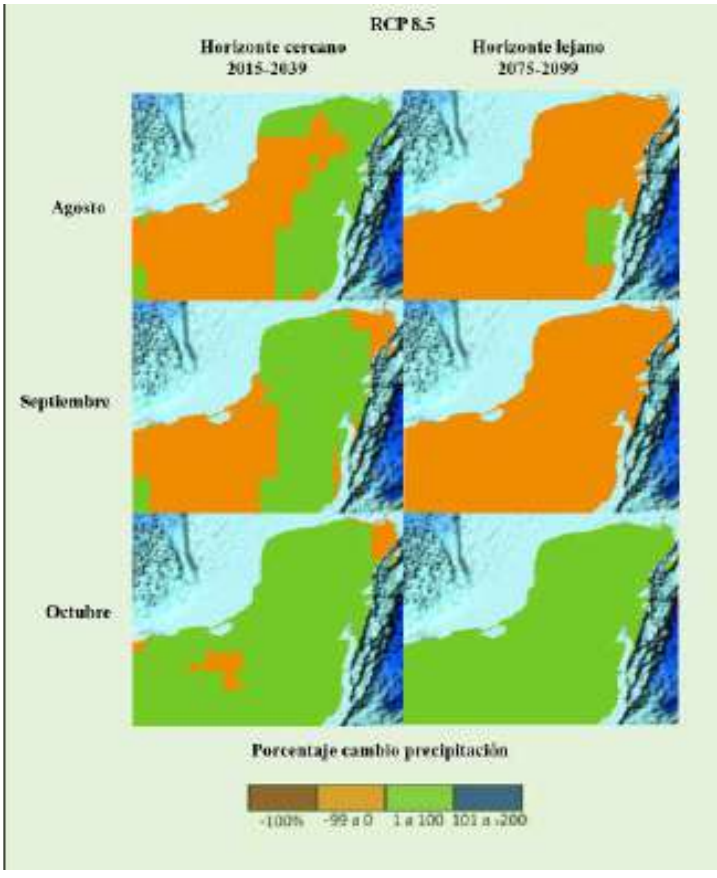
de abril y mayo como representativos de los cambios más importantes en cuanto a temperatura promedio y máxima (figuras 4 y 5), y los meses de agosto, septiembre y octubre que presentarían los mayores porcentajes de cambio en la precipitación para esta región (figuras 6 y 7). Los datos permiten estimar cuáles serían las posibles tendencias de incrementos de peligros y amenazas en la región potenciando la vulnerabilidad a la que está expuesta.

FIGURA 6. *Porcentaje de cambio de precipitación estimada por el escenario CNRMCM5 para el RCP 4.5*



FUENTE: elaboración propia con capturas de pantalla del atlas de covid-19, clima, cambio climático y vulnerabilidad en México (Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM, 2021).

Figura 7. Porcentaje de cambio de precipitación estimada por el escenario CNRMCM5 para el RCP 8.5



FUENTE: elaboración propia con capturas de pantalla del atlas de covid-19, clima, cambio climático y vulnerabilidad en México (Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM, 2021).

Las proyecciones futuras de temperatura para México indican condiciones más cálidas con tendencia a un aumento de entre 2 y 4 °C para finales del siglo XXI (Magaña, *et al.*, 2000; Magaña *et al.*, 2009). En el caso de la precipitación, la incertidumbre de los modelos es mucho mayor, algunos predicen incrementos mientras que otros sugieren su disminución (Magaña *et al.*, 2009). De acuerdo con los posibles escenarios de

cambio climático generados con el modelo CNRMCM5, los cambios en el porcentaje de precipitación en el RCP 8.5 y en el RCP 4.5 son contrastantes tanto para el horizonte cercano (2015-2039) como para el lejano (2075-2099), como se observa en la figura 6, donde aparecen municipios con decremento en la precipitación y otros con incrementos importantes (Zavala-Hidalgo *et al*., 2014).

En cuanto a la temperatura, los valores más altos son proyectados en el RCP 8.5, llegando cerca de los 40 °C en el horizonte lejano que equivale a los valores registrados como máxima absoluta hasta hoy, lo cual es un indicativo de que estos valores extraordinarios podrían llegar a ser los nuevos valores normales y los extraordinarios serán mucho más altos. Sin duda, estas altas temperaturas en épocas de sequía podrían incrementar amenazas como los incendios en la región. Sin embargo, los reportes más recientes con relación a la variación de la temperatura y sus posibles efectos indican que los impactos del cambio climático están sucediendo ya en todo el planeta, y más rápido de lo señalado por el IPCC (UNCA, 2019). El informe "United in Science" (WMO, 2019), que reúne investigaciones internacionales sobre el cambio climático, han señalado a 2019 como uno de los años más cálidos registrados con múltiples fenómenos meteorológicos extremos en todo el mundo. Justo antes de la pandemia de covid-19, el Informe del Grupo Intergubernamental de Trabajo sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019), respecto a los impactos del calentamiento global, señalaba la importancia de no rebasar un aumento de 1.5 °C, para evitar impactos irreversibles y catastróficos. Acerca de esto, los modelos muestran la clara tendencia de que las temperaturas en la región se incrementan, sobre todo de abril a junio, aunque ello puede prolongarse hasta agosto con la canícula.

El incremento en la temperatura podrá traer como consecuencia no sólo el recrudecimiento de la sequía en la región, según Appendini *et al.* (2019), sino también la mayor probabilidad de CT más intensos y frecuentes, lo que a su vez aumentará los eventos de inundación. Por un lado, las fluctuaciones en la precipitación y temperatura harán crecer la vulnerabilidad para la biodiversidad y la población humana que habitan los territorios del TM en relación con la disponibilidad del agua, cada vez más escasa debido a un más fuerte estrés hídrico asociado a los erráticos

cambios en los patrones de lluvia y la intensa sequía que se ha presentado en especial en la península de Yucatán. Por otro, el incremento de los CT de mayor intensidad y frecuencia, así como el aumento en el nivel del mar pueden propiciar la pérdida o daño de infraestructura, impactos negativos en la producción de alimentos por afectación a las actividades productivas primarias —agricultura, ganadería y pesca—, así como un potencial incremento de los problemas de salud asociados a golpes de calor y enfermedades por vectores, así como por la ingesta de agua y alimentos.

En conclusión, los cambios asociados con el cambio climático y su sinergia con los derivados potencialmente del megaproyecto del TM podrían tener consecuencias catastróficas para las poblaciones humanas, su salud, la infraestructura, la economía y la biodiversidad en la región si no se desarrollan e implementan acciones de mitigación y adaptación.

Bibliografía

Aceves-Navarro, L. A., y Rivera-Hernández, B. (2019). Clima. En A. Cruz Angón, J. Cruz Medina, J. Valero Padilla, F. P., Rodríguez Reynaga, y E. D. Melgarejo (coords.), *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado* (pp. 61-68). México: Conabio. http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14868.pdf

Allison, W. H., Perry, A. L., Badjeck, M. C., Adger, W. N., Brown, K., Conway, D., Halls, A. S., Pilling, G. M., Reynolds, J. D., Andrew, N. L., y Dulvy, N. K. (2009). Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish and Fisheries*, *10*(2), 173-196. https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00310.x

Appendini, C. M., Meza-Padilla, R., Abud-Russell, S., Proust, S., Barrios R. E., y Secaira-Fajardo, F. (2019). Effect of climate change over landfalling hurricanes at the Yucatan Peninsula. *Climatic Change*, (157), 469-482. https://doi.org/10.1007/s10584-019-02569-5

Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) (2020). *Indicadores Municipales de peligro, Exposición y Vulnerabilidad*. México: Cenapred. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

Cutter, S. L., Boruff, B. J., y Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quartely*, *84*(2), 242-261. https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002

Dale, V. H., Joyce, L. A., McNulty, S., Nielson, R. P., Ayres, M. P., Flannigan, M. D., Hanson, P. J., Irland, L. C., Lugo, A. E., Peterson, C. J., Simberloff, D., Swanson, F. J., Stocks, B. J., y Wotton, B. M. (2001). Climate change and forest disturbances: Climate change can affect forests by altering the frequency, intensity, duration, and timing of fire, drought, introduced species, insect and pathogen outbreaks, hurricanes, windstorms, ice storms, or landslides. *BioScience*, *51*(9), 723-734. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0723:CCAFD]2.0.CO;2

Donat, M. G., Lowry, A. L., Alexander, L. V., O'Gorman, P. A., y Maher, N. (2016). More extreme precipitation in the world's dry and wet regions. *Nature Climate Change*, (6), 508-513. https://doi.org/10.1038/nclimate2941

Estrada, H., Cobos-Gasca, V., Acosta-Rodríguez, J. L., Peña-Fierro, S., Castilla-Martínez, M., Castillo-Carrillo, C., Franco-Brito, S., López-Castillo, D., López-Díaz, M., Luna-Flores, W., Maldonado-Repetto, A., Álvarez-Rivera, O., Cámara-Romero, J. L., Morales-Guadarrama, A., Moreno-Arjona, A. M., Pérez-Niño, B., Rodríguez-Lara, P., y Zapata-Luna, R. L. (2016). La sequía de la península de Yucatán. *Tecnología y Ciencias del Agua*, *VII*(5), 151-165. http://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/1276

Farfán, L. M., D'Sa, E. J., Liu, K., y Rivera-Monroy, V. H. (2014). Tropical cyclone impacts on coastal regions: the case of the Yucatán and the Baja California Peninsulas, Mexico. *Estuaries and Coasts*, (37), 1388-1402. https://doi.org/10.1007/s12237-014-9797-2

Fernández-Eguiarte, A., Zavala-Hidalgo, J., Romero-Centenjo, R., Conde-Álvarez, A. N., y Trejo-Vázquez, R. I. (2015). *Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación en México y Centroamérica*. México: INECC.

Florescano Mayet, E., Sancho y Cervera, J., y Pérez Gavilán Arias, D. (1980). Las sequías en México: historia, características y efectos. *Comercio Exterior*, *30*(7), 747-757. http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/421/9/RCE9.pdf

Gian-Reto, W., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J. C., Fromen, J. M., Hoegh-Guldberg, O., y Balrlein, F. (2002). Ecological

responses to recent climate change. *Nature*, (416), 389-395. https://doi.org/10.1038/416389a

Gobierno de la República (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC)*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf

Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. En *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf

_____ (2019). *Calentamiento global de 1.5°C: Resumen para responsables de políticas*. Organización Meteorológica Mundial/Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf

Herrera-Sansores, J. C. (2011). Clima. En C. Pozo, N. Armijo Canto y S. Calmé (eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación* (pp. 50-56). Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM (2021). Atlas de COVID-19, clima, cambio climático y vulnerabilidad en México. http://ri.atmosfera.unam.mx:8080/ACVC/servmapas

Instituto Mexicano del Agua (IMTA) (2022). Tzolkin: Monitor Mesoamericano de Sequía. http://galileo.imta.mx/Sequias/moseq/marcoteoricoGob.html

Kenneth, I. G., Burkot, T. R., Eisen, R. J., y Hayes, E. B. (2008). Climate and Vectorborne diseades. *American Journal Preventive Medicine*, *35*(5), 435-450. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.030

López-Castañeda J., y Zavala-Cruz, J. (2019). Hidrología. En A. Cruz Angón, J. Cruz Medina, J. Valero Padilla, F. P. Rodríguez Reynaga, E. D. Melgarejo, A. E. Mata Zayas y D. J. Palma López (coords.), *La biodiversidad en Tabasco: Estudio de Estado* (vol. I, pp. 51-59). México: Conabio. http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14868.pdf

Magaña, V., Baldemar-Méndez, A., Caetano-Dos Santos, E., Méndez-Pérez, J. M., y Pérez-Pérez, E. (2009). Escenarios de cambio climático para México.

En J. Buenfil-Friedman (ed.), *Adaptación a los impact.os del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México* (vol. II, pp. 571-588). México: Semarnat/INE.

Magaña, V., Conde, E., Sánchez, O., y Gay, E. (2000). Evaluación de escenarios regionales de clima actual y de cambio climático futuro para México. En E. Gay (comp.), *México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México* (pp. 9-26). México: INE/UNAM. https://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/84102-mexico-una-vision-hacia-el-siglo-xxi-el-cambio-climatico-en-mexico

Malcolm, J. R., Liu, C., Neilson, R. P., Hansen, L., y Hannah, L. (2006). Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, *20*(2), 538-548. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00364.x

Méndez-Vega J., y Ku-Quej, V. M. (2010). Clima. En G. J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (coords.), *La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado* (pp. 16-19). México: Conabio/Gobierno del Estado de Campeche/UAC/Ecosur.http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7371.pdf

Monterroso-Rivas, A. I., Conde, C., Rosales, G., Gómez, J. D., y García, G. (2011). Assessing current and potential rainfed maize suitability under climate change scenarios in Mexico. *Atmósfera*, (24), 53-67. http://www.scielo.org.mx/pdf/atm/v24n1/v24n1a5.pdf

Nelson, D. R., Adger, W. N., y Brown, K. (2007). Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annual Review of Environment Resource*s, (32), 395-419. https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev.energy.32.051807.090348

Nilsson, A., Van Borgstede, C., y Anders, B. (2004). Willingness to accept climate change strategies: The effect of values and norms. *Journal of Environmental Psychology*, (24), 267-277. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.06.002

Orellana, R., Balam, M., Bañuelos, I., García, E., González-Iturbe, J., y Vidal, F. J. (1999). Evaluación climática. En A. García de Fuentes, C. Córdoba y Ordoñez, y P. Ponce de León (eds.), *Atlas de procesos territoriales en Yucatán* (pp. 163-177). México: Universidad Autónoma de Yucatán.

Orellana, R., Espadas, C., y Nava, F. (2010). Climas. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (pp. 10-11). México:

CICY/Conabio. https://www.researchgate.net/profile/Roger_Orellana2/publication/284440645_Climas/links/5653329c08ae1ef92975e237/Climas.pdf

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C., y Gay, C. (2009). *Atlas de escenarios de cambio climático en la península de Yucatán*. México: CICY. http://www.ccpy.gob.mx/agenda-regional/escenarios-cambio-climatico/atlas/

Ostendorf, B., Hilbert, D. W., y Hopkins, M. S. (2001). The effect of climate change on tropical rainforest vegetation pattern. *Ecological Modelling*, (145), 211-224. https://doi.org/10.1016/S0304-3800(01)00392-1

Parry, M. L., Rosenzweig, C., Livermore, M., y Fischer, G. (2004). Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change*, *14*(1), 53-67. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.008

Roessing, J. M., Woodley, C. M., Cehc, J. J., y Hansen, L. J. (2004). Effects of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, (14), 251-275. https://doi.org/10.1007/s11160-004-6749-0

Salas-Salinas, M. A., y Jiménez-Espinosa, M. (2019). *Inundaciones*. (Serie Fascículos). Segob/Cenapred. http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF

Salehi, S., Ardalan, A., Ostadtaghizadeh, A., Garmaroudi, G., Zareiyan, A., y Rahimiforoushani, A. (2019). Conceptual definition and framework of climate change and dust storm adaptation: a qualitative study. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, (17), 797-810. https://doi.org/10.1007/s40201-019-00396-5

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2009). *México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/666958/cuarta_Comunicacion.pdf

Secretaría de Turismo (Sectur) (2020). https://www.trenmaya.gob.mx/

Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (2020). *Monitor de Sequía en México*. México: Conagua. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Silva-Casarin, R., Ruiz-Martinez, G., Mariño-Tapia, I., Posada-Vanegas, G., Mendoza-Baldwin, E., y Escalante-Mancera, E. (2012). Manmade vulnerability of the Cancun Beach System: the case of Hurricane Wilma. *CLEAN - Soil, Air, Water*, (40), 911–919. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clen.201100677

Smith, D. M., Scaife, A. A., Eade, R., Athanasiadis, P., Bellucci, A., Bethke, I., Borchert, L. F., Caron, P. L., Counillon, F., Danabasoglu, G., Delworth, T., Doblas-Reyes, F. J., Dunstone, N. J., Estella-Perez, V., Flavoni, S., Hermanson, L., Keenlyside, N., Kharin, V., Kimoto, M., Merryfield, W. J., … Mignot, J. (2020). North Atlantic climate far more predictable than models imply. *Nature*, (583), 796-800. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2525-0

Tol, R. S. J. (2009). The economic effects of climate change. *The Journal of Economic Perspectives*, *23*(2), 29-51. https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.23.2.29

United Nations Climate Change (UNCA) (2019). *Climate action and support trends*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Climate_Action_Support_Trends_2019.pdf

World Meteorological Organization (WMO) (2019). *United In Science. High-level synthesis report of latest climate science information convened by the Science Advisory Group of the UN Climate Action Summit 2019*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30023/climsci.pdf

Zavala-Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Conde Álvarez, A. C., y Trejo Vázquez, R. I. (2014). *Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación*. México: Centro de Ciencias de la Atmósfera/IECC/Instituto de Geografía. https://atlasclimatico.unam.mx/AECC/servmapas

Glosario

Atmósfera: Capa gaseosa que envuelve a la Tierra constituida por una mezcla de gases en movimiento y composición dinámica continua por la incidencia de la radiación solar.

Calentamiento global: Es el incremento progresivo de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre debido al efecto invernadero, que

actualmente se acerca a umbrales que podrían cambiar el clima de modo irreversible.

Cambio climático: Cambio irreversible en las condiciones promedio de la atmósfera. Los cambios ocurren en diferentes escalas de tiempo que han tomado varios miles o decenas de miles de años en ocurrir, pero que durante el siglo XX se dieron en periodos de décadas debido a las acciones humanas.

Clima: Estado promedio de la atmósfera que caracteriza una zona o región del planeta durante un largo periodo de tiempo; lo singularizan fenómenos meteorológicos como temperatura, precipitación, radiación solar, presión, cobertura de nubes e intensidad y trayectoria de los vientos.

El niño: Es uno de los ciclos climáticos irregulares asociado a la interacción entre el océano y la atmósfera. Se trata de un fenómeno de la variabilidad climática normal, que se refleja en intervalos en el que las aguas oceánicas se vuelven excepcionalmente cálidas generando cambios en los patrones regulares de las corrientes oceánicas, los flujos de viento, y la distribución de la precipitación y la temperatura. Forma parte de un fenómeno más amplio en el océano Pacífico tropical denominado Oscilación del Sur (ENOS, El Niño-Oscilación del Sur).

Escenarios de cambio climático: Son representaciones de las posibles condiciones futuras del clima en las diferentes regiones del planeta. Constituyen un instrumento para analizar de qué manera influirán las actividades humanas en las emisiones de gases de efecto invernadero futuras, y para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis. Las proyecciones futuras cercana y lejana son las posibles condiciones para los periodos 2015-2039 y 2075-2099, respetivamente.

La Niña: Es la fase opuesta del Niño, es decir, que las aguas superficiales del océano son relativamente más frías de lo normal. El efecto de la Niña se caracteriza por un aumento considerable de precipitaciones y una disminución de las temperaturas.

Modelos climáticos (modelos de circulación general de la atmósfera): Son simulaciones de los principales procesos físicos que ocurren en la atmósfera y sus interacciones con los diferentes componentes del ambiente, en diferentes escalas espaciales y temporales. Estos modelos están

basados en representaciones matemáticas de la atmósfera, océano, capas de hielo y procesos en la superficie de la tierra, y se emplean en la obtención de las condiciones climáticas actuales y en la investigación de la respuesta del sistema climático global ante el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Onda de calor: Se define como un periodo regularmente de varios días en el que se presentan temperaturas significativamente mayores al promedio. Dependiendo de la región, la temperatura "significativamente mayor" se asocia a efectos en la salud humana y existen diversas maneras para determinar índices de calor que representen peligro para la salud.

Sequía agrícola: déficit de humedad del suelo (agua en el suelo).

Sequía hidrológica: déficit de flujo o almacenamiento en cauces y cuerpos de agua naturales (agua en la superficie).

Sequía hidrogeológica: déficit de almacenamiento en acuíferos.

Sequía meteorológica: déficit de precipitación (agua en la atmósfera).

Sequía socioeconómica: se define por medio de los impactos que se dan en las actividades económicas de una sociedad como resultado de uno o varios de los tipos de sequía descritos anteriormente.

Variabilidad climática: Las condiciones climáticas de una zona o región presentan periodos de varios años que pueden ser secos o húmedos, fríos o calientes, y pueden ser de alta o baja intensidad. A los cambios en estos periodos se les conoce como fluctuaciones o variabilidad climática.

Problemas ambientales y conflictos socioambientales en el contexto de la ruta del Tren Maya para los años 2010 y 2015

Eduardo Martínez-Romero
María Luisa Torregrosa
Karina Kloster
Beatriz Torres Beristain
Alba M. Campos Buendía

Introducción

El Tren Maya (TM) es un megaproyecto insignia del gobierno federal que ha generado expectativas importantes en el sur-sureste de México. Alineado en los ejes de "Bienestar" y "Desarrollo Económico" del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el TM forma parte de los proyectos regionales que tienen el papel de elementos clave para mejorar y alcanzar un mayor bienestar para la población que habita en Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, impactando por esto en 42 municipios (Gobierno de México, 2019).

El TM es parte de un plan nacional de infraestructura y ordenamiento económico y poblacional pensado para el sur-sureste del país, que abarca de la península de Yucatán al puerto de Salina Cruz, pasando por Coatzacoalcos. Junto con el Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, se articula por la conexión de las ferrovías y carreteras, la red de puertos y las actividades económicas planeadas para ambas zonas, en particular el traslado de carga y la actividad manufacturera prevista o previsible. La envergadura geopolítica del TM y sus efectos estratégicos

de transformación del sureste de México se colocan como punto nodal de tránsito del mercado mundial y, por tanto, como un área clave para el control del comercio regional y mundial (Ceceña y Veiga, 2019; Diagnóstico Tren Maya, 2020).

El tamaño y complejidad de dicho proyecto se completa si se observa que en las últimas cinco décadas la población mundial se ha duplicado, la extracción de materiales se ha triplicado y el producto interno bruto (PIB) se ha cuadruplicado (Oberle *et al.*, 2019). Es decir, que somos más seres humanos y consumimos de manera mucho más voraz extrayendo grandes beneficios económicos que en general no se reflejan en los territorios de donde provienen las materias primas. Las actividades productivas humanas han causado 90% de la pérdida de diversidad biológica y del estrés hídrico, lo cual se debe a la extracción y transformación de los recursos naturales, lo que a su vez produce aproximadamente la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo (Oberle *et al.*, 2019).

Debido a la importancia del TM, existen preocupaciones relacionadas con su planeación, gestión e implementación, por el alto impacto social, ambiental y productivo, a nivel regional e internacional. El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2019) ha manifestado su preocupación respecto a que ese megaproyecto no cumpla con sus objetivos de proporcionar crecimiento y desarrollo integral a las comunidades por las que pasará, y que el gobierno federal acabe subsidiando con recursos de los contribuyentes la vida útil de otro proyecto clave para la región sur-sureste.[1] IMCO (2019) también señala que 50% de la superficie de los estados por donde se tiene planeada esa construcción es propiedad social y está compuesta por más de 1 500 núcleos agrarios, de los cuales casi

[1] De acuerdo con IMCO (2019, p. 30): "sólo uno de cada mil proyectos de esta naturaleza [ferroviaria] es un éxito y sólo dos líneas ferroviarias a nivel mundial son económicamente rentables: París-Lyon, en Francia y Tokio-Osaka, en Japón. Fuera de estos ejemplos, a nivel internacional, los trenes de media y alta velocidad requieren grandes subsidios gubernamentales que salen de los impuestos de sus ciudadanos". Aunado a esto, en la experiencia nacional se tiene el caso reciente del Tren Interurbano México-Toluca, cuya construcción ha implicado un sobreprecio de 90% en relación con el presupuesto inicial (IMCO, 2019). Por lo tanto, para un proyecto tan trascendental en inversión y conectividad, sería necesaria una evaluación correcta de los costos estimados, aforo, densidad poblacional, conectividad, uso principal de las vías y la competencia del tren con otros medios existentes de transporte.

100% corresponde a ejidos, por lo que la planeación tendrá que asegurar que el trazo y los derechos de vía estén listos antes de iniciar la obra.

En los últimos 30 años se han gestado numerosos conflictos ambientales (Toledo, 2013) que no sólo han perdurado en el tiempo, sino que se han ido intensificando.[2] Consideramos esencial comprender la relación entre estos procesos de deterioro ambiental y su conexión con la conflictividad social. La instalación de un megaproyecto como el aquí abordado puede contribuir al desarrollo de la región, sin embargo, también puede acelerar el deterioro ambiental ya presente, potenciarlo y aumentar la conflictividad social.

Para avanzar en la comprensión de este fenómeno, el presente capítulo ahonda en la relación del daño ambiental causado por los procesos productivos, el ámbito de la naturaleza que ellos afectan y cómo esto se vincula a la conflictividad social en el sur-sureste de México. Nuestro análisis parte del registro hemerográfico de lo que en un inicio se denominó *problemas ambientales,*[3] los cuales, para los objetivos de este capítulo, se entienden como toda acción o hecho que denota algún indicio de afectación a los recursos naturales y, por ende, a las personas, sobre todo los provocados por las actividades económicas, productivas, recreativas, etc., desarrolladas por individuos, empresas, corporaciones, comunidades y organizaciones (Kloster *et al*. 2020). El registro de los hechos proviene del diario de circulación nacional *La Jornada*, en concreto de los años 2010

[2] Toledo *et al*. (2013, p. 115) ya identificaban la conflictividad ambiental en el país desde 1990 y señalaban tres procesos centrales que, en nuestra investigación, quedaron constatados en los años 2010 y 2015: *a)* el notable incremento de los conflictos socioambientales; *b)* la multiplicación y maduración de las resistencias ciudadanas, comunitarias o colectivas, y *c)* el aumento de la violencia ambiental, que se expresa por el número de víctimas registrado en los últimos años. A esta tríada agregaremos la presencia de proyectos productivos altamente concentradores de riqueza y depredadores del ambiente.

[3] En el presente capítulo utilizaremos parte de los registros obtenidos por el Programa de Línea "Neoextractivismo, conflictos socioambientales y violencia" de la Flacso- Sede México estuvo dirigido por la Dra. Ma. Luisa Torregrosa y la Dra. Ligia Tavera, se inició en el 2018 y finalizó en el 2020. Durante este período se realizó el registro hemerográfico de lo que en un inicio se denominó problemas ambientales y que definimos como todos aquellas acciones o hechos aparecidos en la prensa La Jornada, que identificaran algún indicio de afectación a los recursos naturales, y por ende a las personas, por las actividades económicas, recreativas, etc., desarrolladas por individuos, empresas, corporaciones, comunidades y organizaciones en los años 2010 y 2015 (Kloster, Torregrosa, Campos, Corona, Torres, Díaz, Escobar, y Salgado 2020).

y 2015, debido a que en esas fechas los problemas ambientales tuvieron mayor visibilidad (Campos, 2021).

Así, se obtuvo la Base de Problemas Ambientales 2010 y 2015 (en adelante, BPA 2010 y 2015) que capta las acciones que dan cuenta de un problema ambiental. Somos conscientes de que estos registros hemerográficos no representan la totalidad de los problemas ambientales en México, pero consideramos que es un buen inicio para explorar las relaciones entre las distintas dimensiones que ellos contienen.[4]

El capítulo comienza dando una breve exposición del contexto ecológico y ambiental del área maya. Enseguida, se identifican los principales procesos de degradación ambiental asociados a la actividad productiva, así como las regiones más afectadas y su vínculo con la conflictividad social expresada en la cantidad de este tipo de eventos en el área de influencia del Tren Maya previo a su construcción. Hay que distinguir entre *procesos de degradación ambiental o ecológica*, que no originan un problema social, y los *conflictos ambientales*, en los que la degradación ambiental deriva en luchas de coyuntura y de largo aliento.

En este documento asumimos teórica y conceptualmente la aproximación al conflicto socioambiental como un diferendo social que surge cuando los recursos naturales son afectados cuantitativa y cualitativamente como consecuencia de diferentes perspectivas y marcos valorativos entre individuos, comunidades, gobierno, sector privado y organizaciones ambientalistas. Se enfatiza el eje social de los problemas ambientales, el cual fue relegado a segundo plano por los partidarios de ofrecer soluciones exclusivamente tecnológicas que por lo general llegan de parte de los sectores privado y/o gubernamental (García *et al.*, 2019).

[4] Se utilizó la prensa como fuente por su doble carácter: refleja lo que sucede en la realidad, y forma parte de la realidad. En este sentido, constituye una muestra sesgada de lo que objetivamente sucede por la estrategia editorial de cada diario. No obstante, es periódica, se realiza casi todos los días del año y, con una metodología rigurosa, es posible reconstruir el "problema ambiental", entendido como una teorización que permite la observación empírica de una configuración de hechos sociales (Marín, 2003, 2007; Balvé *et al.*, 1973). Así, el "problema ambiental" en tanto construcción teórica guarda una identidad analógica a la realidad que refiere. Asimismo, consideradas las acciones en tanto hechos sociales y desagregadas en sus dimensiones analíticas, es posible tener indicios de lo que se está produciendo respecto al medio ambiente.

Contexto ecológico y ambiental del área de impacto del Tren Maya

El área de influencia del Tren Maya, o sur-sureste de México, se encuentra en dos regiones que se diferencian por sus condiciones fisiográficas. La primera comprende municipios de Chiapas y Tabasco, y se caracteriza por sus suelos profundos de origen aluvial, lluvias de 1 500-3 000 mm anuales y gran densidad de drenaje superficial. La segunda corresponde a la península de Yucatán, que incluye a los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo; es una región de suelos kársticos, precipitación pluvial de 800-1 800 mm anuales y poco drenaje superficial. En el recorrido del Tren Maya por Chiapas y Tabasco destacan las selvas altas, los pantanos y sabanas; mientras que en la península de Yucatán se presentan los macizos de selva más grandes y en mejor estado de conservación de México y Mesoamérica, además de zonas de manglar, humedales y cuerpos de agua, como los cenotes (Diagnóstico Tren Maya, 2020). Según el informe de IMCO (2019), en el trazo del Tren Maya se encuentran:

* 49 zonas arqueológicas bajo resguardo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
* 15 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal.
* 20 Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal.
* 24 humedales reconocidos como sitios Ramsar.
* 24 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.
* 1 Reserva Ecológica Municipal, Cuxtal (10 757 hectáreas), que surte 50% del agua de Mérida, Yucatán.

Entre las preocupaciones destacadas aparecen las posibles afectaciones en el complejo de Áreas Naturales Protegidas como la Reserva de la Biosfera Calakmul de carácter federal y las áreas sujetas a conservación ecológica, Balam-Kú y Balam Kin, de jurisdicción estatal. Este complejo de Áreas Naturales Protegidas contiene la mayor diversidad

de la península de Yucatán, pues allí se registra 80% de sus especies vegetales, la mayor población de jaguares, la recarga de los acuíferos y el macizo forestal más grande de México con 1 243 375 ha, que viene a ser el segundo más grande del continente americano después del Amazonas.

Previsiblemente, el megaproyecto del Tren Maya afectará a los servicios ambientales que brindan estos ecosistemas. Destacan los posibles efectos negativos en el manto freático de la península de Yucatán constituido por: *i)* el anillo de cenotes que en 2013 se designó como Reserva Geohidrogeológica, y *ii)* las selvas de Calakmul, donde las aguas cosechadas son transportadas y acumuladas para en algún momento fluir hacia los principales sistemas costeros de la península de Yucatán y alimentar a seis de sus nueve subcuencas hidrográficas (IMCO, 2019; Diagnóstico Tren Maya, 2020). El portal de monitoreo global forestal Global Forest Watch[5] señala que, en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, se presentó 60% de la pérdida de cobertura vegetal de todo el país entre 2001 y 2020, lo que representa un peligro potencial ante una megaobra como el Tren Maya.

Coneval (2020) indica que en el área de influencia del Tren Maya, o sea, Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, 45% de la población se encuentra en algún grado de pobreza; y que concentra 32.2% de los hablantes de lengua indígena de tres años y más: Chiapas (28.2%), Yucatán (23.7%), Quintana Roo (11.7%), Campeche (9.8%) y Tabasco (3.7%) (INEGI, 2020). Estas condiciones socioculturales hacen de esta población sumamente vulnerable ante proyectos sin planeación adecuada y sin mecanismos consensuados de inclusión que pueden intensificar las actividades productivas que ya están en marcha y que han demostrado que producen graves daños sociales y ambientales en la región.

Procesos de deterioro ambiental

En las dos últimas décadas, los procesos de deterioro ambiental en México han crecido temporal y espacialmente, lo que se debe a la contaminación industrial y urbana, la explotación minera, el cambio de uso de suelo por actividades agropecuarias, la deforestación por tala ilegal, la construcción de infraestructura hidráulica como presas y canales

[5] https://www.globalforestwatch.org/

de trasvase, la introducción de organismos genéticamente modificados, y la privatización de tierra, agua y biodiversidad. Las comunidades pobres, urbanas y rurales, suelen ser las más perjudicadas por este tipo de actividades que son ecológicamente destructivas y económicamente rentables para un grupo limitado. Los actores clave en los procesos de deterioro ambiental son promotores privados y del Estado que imponen modelos de desarrollo y crecimiento que detonan fuertes impactos en los ecosistemas pero que reditúan mayor rentabilidad posible sin asumir las externalidades que por ello se generen. La respuesta se ha dado en la forma de reacciones y movimientos sociales a lo largo y ancho del país para proteger el medio ambiente, la salud y los medios de vida que la sostienen (Tetreault *et al.*, 2012). Una premisa en este trabajo es que el deterioro ambiental se hace mucho más visible cuando deriva en conflictos. Aunque lo primero es condición necesaria pero no suficiente para los segundos.

Nuestra revisión hemerográfica de 2010 y 2015 identificó 1 549 problemas ambientales en el país, de los que 179, es decir, 11.6%, se dieron en el sur-sureste (cuadro 1).

CUADRO 1. *Distribución de los problemas ambientales en México y la región sur-sureste*

	Frecuencia	*Porcentaje*
Resto México	1 370	88.4
Sur-sureste	179	11.6
Total	1 549	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Como lo muestra el cuadro 2, entre 2010 y 2015 se mantuvo el porcentaje de problemas ambientales en la región sur-sureste y en el resto del país.

CUADRO 2. *Porcentaje de problemas ambientales en México y en la región sur-sureste*

	2010	*2015*	*Total*
Sur-sureste	11.2	11.7	11.6
Resto México	88.8	88.3	88.4
Total	100.0	100.0	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Aunque en términos absolutos se advierte un crecimiento, ya que dicha región pasó de 40 a 60% en problemas ambientales (cuadro 3).

CUADRO 3. *Porcentaje de problemas ambientales en México y su región sur-sureste (% de incremento en números absolutos)*

	2010	*2015*	*Total*
Sur-sureste	36.9	63.1	100.0
Resto México	38.0	62.0	100.0
	37.9	62.1	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Del área de influencia que comprende el megaproyecto del Tren Maya, Quintana Roo es la entidad que abarca casi la mitad de los problemas ambientales, pues allí pasaron de 37% en 2010 a 54% en 2015. En tanto que en Tabasco y Yucatán el incremento ha sido leve según la revisión hemerográfica; ambos representan 17% del total en 2010 y 2015. Chiapas, por su parte, muestra una disminución de 50% en el mismo rubro, aunque esta cifra representa 30% del total de 2010 y 2015. Campeche

es la entidad con menor porcentaje y se detectó una ligera disminución de los problemas ambientales entre 2010 y 2015 (cuadro 4).

CUADRO 4. *Porcentaje de los problemas ambientales por entidad federativa*

	2010	*2015*	*Total*
Quintana Roo	37.1	54.1	48.0
Chiapas	41.9	23.4	30.1
Tabasco	9.7	10.8	10.4
Yucatán	4.8	7.2	6.4
Campeche	6.5	4.5	5.2
Total de casos	62	111	173
	100.0	100.0	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Procesos de deterioro ambiental en el sur-sureste de México

Diversos autores han señalado que la deforestación es el principal proceso de deterioro ambiental en Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, con excepción de Tabasco que ya desde los años sesenta había perdido 95% de su vegetación original. Además, este mismo estado ha padecido en las últimas dos décadas la contaminación derivada de la explotación de hidrocarburos. En Quintana Roo, en cambio, ha sido la actividad turística una de las causas de deforestación y contaminación (Villalobos-Zapata *et al.*, 2010; Durán y Méndez, 2010; Pozo *et al.*, 2011; Conabio, 2013, 2019).

Ahora bien, cuando un problema ambiental se presenta, casi siempre es posible relacionarlo con los procesos que lo originan. Se ha admitido que existe deterioro ambiental cuando las formas de reproducción

biológica se ven trastocadas por la acción humana, lo que al final impide que regresen a su estado original. Los resultados de la revisión hemerográfica coinciden con la literatura arriba citada en cuanto a que los procesos que impactan negativamente o deterioran los recursos naturales tanto en el sur-sureste como en el resto del país son la deforestación y la contaminación. La primera es la principal causa de deterioro ambiental a nivel nacional y en la región de influencia del Tren Maya, y enseguida está la contaminación que impacta negativamente los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos a nivel nacional y en el sur-sureste. Se pudo registrar que hay otros procesos semejantes, aunque en menor proporción: la erosión, y el trasvase y la relocalización del agua, cuyo porcentaje de impacto corresponde al tercer y cuarto lugar. La defaunación es otro proceso ubicado con poco porcentaje en nuestra investigación, pero es posible que esto sea por un subregistro o que simplemente no se le considere como una noticia (cuadro 5).

CUADRO 5. *Procesos de deterioro ambiental en la zona maya y el resto del país. Los datos se dan en %*

Proceso	*Sur-sureste*	*Resto de México*	*Total*
Trasvase de agua	5.80	16.50	15.30
Defaunación	5.80	1.70	2.20
Erosión	8.10	5.50	5.80
Contaminación	26.60	33.00	32.30
Deforestación	53.80	43.20	44.40
Total	100.00	100.00	100.00

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Entre 2010 y 2015 se observan en el sur-sureste, de mayor a menor proporción, un conjunto de procesos de deterioro ambiental, como deforestación, contaminación, erosión, trasvase de agua y defaunación

(cuadro 5). En general, los problemas de deterioro ambiental crecieron entre una y otra fecha destacándose la deforestación que alcanzó un 21%. La defaunación tuvo un incremento de 4% entre ambos años (cuadro 6). La contaminación, la erosión y el trasvase de agua disminuyeron en 4, 10 y 11%, respectivamente en su impacto sobre los recursos naturales.

CUADRO 6. *Procesos de deterioro ambiental en la región maya 2010 y 2015. Los datos se dan en %*

	Sur-sureste	
	2010	2015
Deforestación	40.3	61.3
Contaminación	29.0	25.2
Erosión	14.5	4.5
Trasvase de agua	12.9	1.8
Defaunación	3.2	7.2
Total	100.0	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Con base en la metodología, recorte temporal y fuente hemerográfica utilizados en este capítulo, es posible identificar los principales procesos que deterioran los recursos naturales del sur-sureste por estado. Así, en Campeche es la contaminación y en mucho menor proporción la deforestación. En Chiapas y Quintana Roo son la deforestación y la contaminación y en menor proporción la erosión, la defaunación y los trasvases de agua. En Yucatán el más significativo es la deforestación seguida por la defaunación y erosión en menores porcentajes (cuadro 7).

CUADRO 7. *Procesos de deterioro ambiental por estado, región sur-sureste, 2010 y 2015. Datos en %*

	Campeche	*Chiapas*	*Quintana Roo*	*Tabasco*	*Yucatán*	*Total*
Deforestación	22.2	63.5	62.7		54.5	53.8
Contaminación	77.8	25.0	15.7	72.2		26.6
Erosión		1.9	12.0	5.6	18.2	8.1
Defaunación			7.2	5.6	27.3	5.8
Trasvase de agua		9.6	2.4	16.7		5.8
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Las actividades productivas que provocan deterioro ambiental

Si tomáramos en cuenta el deterioro social y natural como un costo de las actividades económicas productivas, como muchos estudios nos indican, el producto interno bruto (PIB) sería significativamente más bajo además de insustentable (Rockström *et al.*, 2015). No obstante, aunque los efectos de estas actividades no se hacen evidentes en un índice económico, sí es posible relacionarlas con los procesos de deterioro que ocasionan.

Svampa (2019) afirma que las actividades productivas de sello extractivista se caracterizan por la escala de sus emprendimientos (megaproyectos), por ser capital-intensivas, no trabajo-intensivas, por una concentración económica en la que participan grandes corporaciones trasnacionales, una alta especialización productiva, así como mayores impactos y riesgos en términos sociales, económicos y ambientales.

Si se analizan las actividades productivas con mayor daño ambiental para el sur-sureste entre 2010 y 2015, destacan doce actividades fundamentales. De forma que el sector turístico, que en 2010 ocupaba el cuarto lugar en daños ambientales con 12.9%, pasa al primero en

2015 con 28.9%; y la actividad minera que ocupaba el primer lugar en 2010 con 21% pasa al séptimo sitio con 5.4%. Asimismo, la expansión urbana baja de 16.1 a 12.6%, en tanto que la actividad agropecuaria y la energética petrolera varían apenas manteniéndose en los primeros lugares en ambos años (cuadro 8). Si extendemos la mirada a América Latina, de entre todas las actividades extractivas la más cuestionada es la minería metalífera a gran escala (Svampa, 2019).

CUADRO 8. *Actividades productivas causantes de problemas ambientales en el sur-sureste de México, para los años 2010 y 2015. Datos en %*

	2010	*2015*
Actividad turística	12.9	28.8
Actividad energética petrolera	12.9	13.5
Actividad agropecuaria	14.5	13.5
Expansión urbana	16.1	12.6
Infraestructura hidráulica	11.3	9.0
Actividad industrial manufacturera	0.0	6.3
Actividad minera	21.0	5.4
Actividad pesquera	0.0	3.6
Desechos sólidos basura	4.8	2.7
Tala caza ilegal	4.8	2.7
Infraestructura en vías de comunicación	1.6	1.8
Total	100	100

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

¿Cuáles son las actividades productivas que más afectan a la biodiversidad y a los ecosistemas en el sur-sureste? En Campeche son la

pérdida de hábitat, la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación de recursos, la contaminación y los efectos asociados al cambio climático. La quema de la vegetación cuando se prepara la tierra para el cultivo, los incendios forestales y la apertura de nuevas tierras para la actividad agrícola y ganadera son las principales causas de pérdida de hábitat y, por tanto, una de las principales amenazas para la biodiversidad. Históricamente, la apropiación de los recursos naturales se ha basado en la extracción de materias primas o en la actividad primaria, como la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la pesca (camarón y pulpo) y la extracción de hidrocarburos (Villalobos-Zapata y Mendoza Vega, 2010). Sin embargo, y a pesar de su gran impacto, el ramo agropecuario sólo corresponde a 11.5% de los registros vinculados a problemáticas ambientales; mientras que el rubro energético-petrolero tiene 88.9%.

Por su parte, la agricultura y la ganadería son en Chiapas las principales actividades, con el café como uno de los productos de mayor peso económico y social, ya que genera entre 250 y 300 millones de dólares anuales. Pero son precisamente tales actividades la causa de la pérdida de hábitat y erosión de suelos por deforestación y quemas agrícolas en este estado. Debe apuntarse que la mayoría de los incendios se concentran en Los Altos y en la Sierra Madre de Chiapas, incluyendo la región norteña no montañosa de Cintalapa, entre La Sepultura y El Ocote. Otra causa de deterioro ambiental en esta entidad es el manejo inadecuado de residuos sólidos y agroindustriales que impactan gravemente a la conservación y uso eficiente de la biodiversidad, lo cual se debe al crecimiento de las zonas urbanas y a la implementación de agroindustrias que demandan una ingente cantidad de insumos generando igual cantidad de desechos, por ejemplo, la contaminación por agroquímicos (Conabio, 2013). No obstante, es la actividad minera, con 26.9%, la que encabeza los registros de problemáticas ambientales, seguida por la agropecuaria y la infraestructura hidráulica, ambas con 23.1%.

En Tabasco, por su lado, la actividad energética petrolera ostenta 66.7% de los registros de problemáticas ambientales. Desde 1990, la explotación petrolera y la expansión urbana han sido las actividades y procesos con más impacto directo e indirecto en la biodiversidad y los ecosistemas debido a la construcción de infraestructura y a la propia

explotación. La erosión química y física es otra de las consecuencias de las actividades agropecuaria, petrolera, forestal y monocultivos de plantaciones (Conabio, 2019). En segundo lugar se encuentra la infraestructura hidráulica. Además, el deterioro ambiental en Tabasco también tiene su causa en la explotación forestal en las plantaciones de plátano y cacao; entre 1965 y 1996 llevaron a la pérdida del 95% de la vegetación natural (Conabio, 2019), lo cual la prensa registra de forma casi insignificante.

En el caso de Quintana Roo, se pudo determinar que las principales actividades que contribuyen al deterioro ambiental, a la pérdida de biodiversidad y a la erosión de los servicios ambientales se asocian a los cuatro grandes sectores productivos del estado: el turístico, el agropecuario, el forestal y el pesquero. En cada uno ocurren procesos que impactan en los ecosistemas. Cambios, como la alteración del hábitat, son consecuencia de las actividades en todos esos sectores, mientras que otros, como el dragado y relleno de cuerpos de agua, se deben a acciones particulares. Desde su planificación y lanzamiento, Cancún ha sido, en las últimas tres décadas, uno de los más importantes destinos turísticos en el Caribe mexicano, esto ha provocado que en las costas del norte del estado se esté dando la pérdida de dunas costeras, manglares, selvas y biodiversidad. Igualmente ha influido la construcción de infraestructura, como hoteles, restaurantes, centros comerciales, y el mismo desarrollo urbano para la población que provee los servicios turísticos. Esto quedó reflejado en nuestros registros hemerográficos, los cuales dan cuenta de que la actividad turística está fuertemente vinculada al deterioro ambiental, con 44.5%, seguida de la expansión urbana con 21.7%. En contraste, las actividades agropecuarias concentran 7.2%.

Debe agregarse que la ganadería extensiva y la agricultura mecanizada han sido una amenaza para la biodiversidad en Quintana Roo por la deforestación extensa, el cambio de uso del suelo y porque provocan la fragmentación de los ecosistemas naturales. En tanto que las políticas de desarrollo agropecuario se han orientado al fomento de la ganadería bovina en las zonas sur y centro del estado.

La actividad pesquera quintanarroense se cataloga como de subsistencia, sin embargo, desde hace décadas estas zonas costeras han sido sometidas a crecientes impactos por la urbanización y el desarrollo humano

debido, principalmente, al turismo y la pesca, de modo que las zonas de refugio y reproducción de las especies de peces también muestran afectaciones por el desarrollo turístico, la expansión de la infraestructura urbana y la contaminación que esta genera. Por otra parte, la sobreexplotación de pesquerías y mariscos por el turismo y la urbanización ha resultado en la disminución de las especies comerciales (Pozo *et al.*, 2011).

En cuanto a Yucatán, nuestra investigación concluye que la rama agropecuaria fue la de mayor registro con el 45.5%, en coincidencia con los hallazgos de Durán y Méndez (2010), quienes sostienen que el mayor impacto, por su alcance territorial, es la deforestación originada en la ganadería y la agricultura extensiva y la agroindustrial. La deforestación, cabe decir, ha tenido un costo muy alto en términos ecológicos y en rentabilidad económica y social. Mientras que el uso de agroquímicos y la porcicultura a gran escala contaminan el agua, el suelo y el aire. El colapso de la industria henequenera generó una presión sobre el recursos y otros de los recursos naturales como la deforestación por la agricultura y la ganadería.

El segundo lugar en registros de problemas ambientales fue para la actividad pesquera con un 27.3%. Las pesquerías tradicionales y no tradicionales están en su nivel máximo de explotación permisible o sobreexplotadas, lo cual coloca en riesgo las especies objetivo y las incidentalmente capturadas. En tanto que el crecimiento urbano, sobre todo el de la capital Mérida y sus municipios conurbados, además de otros como Valladolid, Tizimín, Motul de Carrillo Puerto y Ticul, ha conducido a la contaminación de cenotes, acuíferos subterráneos, suelo y aire por la falta de manejo y tratamiento de residuos (Durán y Méndez, 2010).

En tercer lugar, con 9.1%, se encuentran el turismo, la infraestructura hidráulica, y la caza y tala ilegal, cuyos impactos se resienten en los ecosistemas acuáticos: fragmentación del hábitat, sobreexplotación de especies, modificación de flujos de agua y contaminación de cenotes y acuíferos subterráneos; y en los sistemas terrestres: deforestación, fragmentación del hábitat, extracción selectiva de especies y su consecuente sobreexplotación.

Las actividades humanas se suelen dividir en sectores o tipos. El sector primario abarca a las que tienen que ver con la recolección o

extracción con mínima manipulación, entre estas las agropecuarias, la pesca y la caza. El sector secundario corresponde a la industria y la transformación de materias primas, lo que incluye la expansión urbana, la construcción de infraestructura hidráulica y de vías de comunicación, las actividades petrolera, manufacturera y minera, y la generación de desechos sólidos. El sector terciario es el de servicios para satisfacer las necesidades de las poblaciones humanas, con el turismo como único registro.

En este trabajo, y derivado de la agrupación por sector, encontramos que el registro hemerográfico de los conflictos ambientales corresponde a las actividades primarias en 20%, a las del sector secundario en 60% y en 20% al terciario o de servicios (cuadro 9).

CUADRO 9. *Actividades productivas por estado vinculadas a problemáticas ambientales en el sur-sureste en los años 2010 y 2015. Los datos se dan en %*

	Campeche	*Chiapas*	*Quintana Roo*	*Tabasco*	*Yucatán*	*Sur-sureste*
Actividad turística		3.8	44.6		9.1	23.1
Actividad agropecuaria	11.1	23.1	7.2		45.5	13.9
Expansión urbana		11.5	21.7			13.9
Actividad energética petrolera	88.9		3.6	66.7		13.3
Actividad minera		26.9	3.6	66.7		13.3
Infraestructura hidráulica		23.1	1.2	22.2		9.8
Actividad industrial manufacturera		3.8	4.8	5.6		4.0
Desechos sólidos y basura			7.2			3.5
Tala y caza ilegal		3.8	3.6		9.1	3.5
Actividad pesquera			1.2		27.3	2.3
Infraestructura en vías de comunicación		3.8	1.2			1.7

El impacto en el sur-sureste

Al hablar del impacto de los procesos productivos en el ambiente, nos referimos en específico a la parte que se daña con la deforestación, la contaminación, el trasvase y la relocalización de agua y/o la erosión y la defaunación. Por ello en este apartado se abordan las alteraciones de los ecosistemas en su funcionamiento o en su estructura debido a las actividades productivas que toman, extraen, remueven, y/o extirpan materia y energía para su realización. Y aunque un impacto es multivariable, es decir, que una actividad económica puede afectar de múltiples formas a un ecosistema, para efectos de este análisis, se atribuye unidireccionalmente un impacto sobre una actividad, pero se reconoce que, por ejemplo, la deforestación, además de la remoción de árboles también afecta a la fauna y agudiza la erosión.

Al analizar en tal sentido y a partir de nuestra revisión hemerográfica los impactos en el sur-sureste, queda claro que los bosques y selvas son los que más se han deteriorado, seguidos de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, el suelo, las zonas costeras y manglares, y las Áreas Naturales Protegidas; mientras que esos efectos son menores en el arbolado urbano, la atmósfera, la fauna y las zonas marinas (cuadro 10).

CUADRO 10. *Los impactos en la naturaleza de los procesos productivos en el sur-sureste para los años 2010 y 2015. Los datos se dan en %*

Vegetación bosques y selvas	27.2
Cuerpos de agua superficiales	23.2
Cuerpos de agua subterráneos	12.2
Suelo	10.7
Zonas costeras manglar	7.2
Áreas Naturales Protegidas	6.4
Arbolado urbano	5.7
Atmósfera	5.2
Fauna	2.1
Zonas marinas	0.2
Total	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Si observamos a lo largo de nuestro corte temporal, es posible decir que lo que ha impactado con mayor intensidad para 2015 es la pérdida de vegetación en bosques y selvas que ha pasado de 23 a 38%; y la pérdida o erosión de las zonas costeras y los manglares que ha aumentado de 16 a 30%. Y que la fauna, pese a representar un proceso de menor envergadura, los efectos negativos han aumentado mucho para 2015 (cuadro 11).

CUADRO 11. *Evolución de los impactos a la naturaleza en el sur-sureste para los años 2010 y 2015. Los datos se dan en %*

	Sur-sureste	
	2010	*2015*
Vegetación bosques y selvas	22.6	37.8
Zonas costeras manglar	16.1	29.7
Áreas Naturales Protegidas	12.9	4.5
Arbolado urbano	4.8	0.0
Atmósfera	1.6	0.9
Cuerpos de agua subterráneos	12.9	3.6
Cuerpos de agua superficiales	17.7	11.7
Fauna	3.2	5.4
Suelo	8.1	5.4
Zonas marinas	0.0	0.9
Total	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Ahora bien. Si tales impactos se analizan por estados, se advierte que los mayores han sido para los bosques y selvas de Chiapas; para las zonas costeras y manglares, en Quintana Roo y Yucatán, y para los cuerpos superficiales de agua en Tabasco y Campeche. Pero también para las ANP en Campeche, Yucatán y Chiapas; para los cuerpos de agua subterráneos en Tabasco y Chiapas; para la fauna en Yucatán, Quintana Roo y Tabasco; y para el arbolado urbano en Quintana Roo, la atmósfera en Tabasco y las zonas marinas en Campeche (cuadro 12).

CUADRO 12. *Los impactos en la naturaleza en los diferentes estados que componen en el sur-sureste para los años 2010 y 2015. Datos en %*

	Campeche	*Chiapas*	*Quintana Roo*	*Tabasco*	*Yucatán*	*Total*
Vegetación bosques y selvas	11.1	50.0	28.9	5.6	36.4	32.4
Zonas costeras manglar	22.2	1.9	42.2	5.6	36.4	24.9
Cuerpos de agua superficiales	33.3	21.2	3.6	38.9		13.9
Áreas Naturales protegidas	22.2	11.5	3.6		18.2	7.5
Cuerpos de agua subterráneos		11.5	3.6	16.7		6.9
Suelo		3.8	6.0	22.2		6.4
Fauna			7.2	5.6	9.1	4.6
Arbolado urbano			3.6			1.7
Atmósfera			1.2	5.6		1.2
Zonas marinas	11.1					0.6
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Los conflictos ambientales

En este apartado se da cuenta de cómo, en la última década, ciertos procesos de deterioro ambiental ocasionados por la actividad productiva se han convertido en conflictos o tienen una alta posibilidad de serlo; y cómo este escenario ante la inminente llegada del Tren Maya tendería a agudizarse, pues muchas demandas de justicia ambiental siguen pendientes.

CUADRO 13. *Relación de los procesos productivos y daños ambientales con los conflictos vigentes en el sur-sureste para los años 2010 y 2015*

Estado	*Actividades productivas**	*Daño ambiental*	*Afectación*	*Conflictos vigentes (2010 o anteriores)*
Campeche	Actividad energética petrolera	Contaminación y deforestación	En cuerpos de agua superficiales	Frente en contra del cultivo de soya transgénica, Hopelchén
Chiapas	Actividad minera	Deforestación y contaminación	En vegetación, bosques y selvas	Lucha por la autodeterminación y la defensa del territorio
Tabasco	Actividad energética petrolera	Contaminación y trasvase de agua	En cuerpos de agua superficiales	Comunidades chontales contra derrames. Oposición al Plan Hídrico Integral Tabasco (PHIT)
Quintana Roo	Actividad turística	Deforestación y contaminación	En zonas costeras y de manglar	Ecologistas contra aeropuerto y proyecto turístico en Tulum
Yucatán	Actividad agropecuaria	Deforestación y desfaunación	En vegetación, bosques y selvas; zonas costeras y de manglar	Defensores del Territorio Maya contra la siembra de transgénicos y parques eólicos y solares

*Cuando se relaciona una actividad productiva con un daño ambiental, no se niega que existan otros posibles, por ello se observa que en algunos casos los conflictos que surgen en cada estado pueden o no estar relacionados con el ámbito de la naturaleza impactado por la actividad productiva.

FUENTE: elaboración propia con la BPA 2010 y 2015.

Según el análisis realizado, los principales procesos de deterioro en la región sur-sureste son deforestación, contaminación y erosión. Esto se corresponde con actuales los problemas ambientales en la zona de influencia del Tren Maya, a saber: el monocultivo de soya transgénica y el uso de herbicidas para este cultivo (Campeche); la deforestación para la instalación de paneles solares (Oxcum-Umán y Tikul, Yucatán) y de parques eólicos (Ixchil y Tizimín); la contaminación por granjas porcícolas

(Homún), y la degradación de playas, humedales y Áreas Naturales Protegidas en toda esta región, por mencionar algunos casos (BPA 2010 y 2015; Ejatlas, 2020).

En Campeche, una actividad productiva de mayor impacto ambiental y social en la última década es el cultivo de soya transgénica que demanda el uso de glifosato, un químico altamente contaminante y cancerígeno. Entre sus repercusiones se encuentra la contaminación de los cuerpos de agua, y efectos como el despojo de tierras, la tala de bosques, la pérdida de biodiversidad y la aparición de nuevas enfermedades (Sandoval, 2017). No es de extrañar que el principal deterioro ambiental identificado en la BPA 2010 y 2015 para esta entidad sea la contaminación seguida de la deforestación.

Dicha problemática ha recibido respuestas por parte de las comunidades afectadas. El caso de Hopelchén, Campeche, es una muestra de cooperación, apoyo y organización ante una amenaza común. Esta comunidad, originalmente apícola, vio mermado su modo de vida cuando entre 2008 y 2009 aumentó drásticamente la superficie cosechada de soya en el estado, rompiendo su máximo histórico de casi 5 300 ha a más de 11 000 (Pérez, 2018). Esto repercutió en la contaminación y pérdida de cuerpos de agua, sobre todo superficiales, pero también subterráneos por el uso del glifosato. Por esta razón, en 2010, las asociaciones de apicultores, campesinos y miembros de otros gremios de Hopelchén se organizaron en un frente común que ha librado batallas legales con resoluciones favorables, como la de 2015 emitida por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, que, en términos prácticos, no se lleva a cabo, pero que prohíbe la siembra de la soya, al menos hasta que se lleve a cabo la consulta en las comunidades (Pérez, 2018).

Es imposible pensar la lucha social por la defensa del territorio en Chiapas sin mencionar la lucha zapatista.[6] Las bases organizativas y de acción colectiva que el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) fundó y echó a andar en algunas comunidades de Chiapas, han servido de referente para las distintas luchas no sólo en este estado y no solo las que enfrentan problemas ambientales, sino principalmente las que se

[6] No se abordará aquí la conformación y lucha del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), pero sí se revisa su relación con otros procesos en el contexto del Tren Maya.

libran por la autodeterminación. El zapatismo se enarbola desde hace casi 30 años para la defensa del territorio y todo lo que este contiene. Los zapatistas se han puesto en diálogo con las reacciones antineoliberales en todo el país y alrededor del mundo, lo que ha permitido que se movilice por causas locales o globales una diversidad de actores como grupos indígenas, y actores económicos, sociales y políticos. Los problemas que aquejan a Chiapas, según Escobar *et al.* (2019), pueden resumirse en dos grupos: aquellos por la defensa de la tierra y el territorio, y los movimientos por los derechos humanos y la justicia.

Entre los grupos por la defensa de la tierra con más impacto en la región está el Movimiento en Defensa de la Vida y el Territorio (Modevite), conformad por tseltales, tsotsiles y choles de 13 municipios de Los Altos y la zona selvática de Chiapas. Modevite y las organizaciones con las que establece redes han hecho un frente común contra la minería, la actividad productiva que más daños ambientales ha traído al estado. Según Otros Mundos Chiapas A. C. (2009), están concesionadas unas 550 000 ha a empresas canadienses que extraen minerales en 29 municipios de la entidad (Otros Mundos Chiapas, 2009, citado en Escobar *et al.*, 2019), lo que ha dañado fuertemente sus bosques y selvas. Además de esto, en el estado existen resistencias contra la extracción de hidrocarburos y la construcción de presas y represas (BPA 2010 y 2015; EJatlas, 2020).

En cuanto a problemas ambientales que han despertado reacciones en Tabasco, se encuentra la tala de una zona de manglar para la construcción de la refinería Dos Bocas. Este proyecto ha causado movilizaciones que se articulan con otras luchas, debido a que se han detectado irregularidades en la elaboración de los reportes de impacto ambiental y otros permisos (EJatlas, 2020). Anterior a esto, ya se habían dado luchas destacadas contra la actividad petrolera y la producción de hidrocarburos, incluida la demanda de comunidades chontales ante los daños a la salud ocasionados por fuga de gas en líneas de Pemex durante más de 20 años en las localidades de Nacajuca, Jalpa y Villahermosa. Asimismo, la oposición a las obras del Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT) levantó muchas reacciones en la sociedad tabasqueña en 2010, por considerarlo como perjudicial para el manejo de presas y canales, al tiempo que se denunciaba la contaminación y la falta de agua en 2010 y 2015

(BPA, 2010 y 2015). Esto concuerda con los datos que refieren que la contaminación y trasvase de agua son los principales daños originados por la actividad productiva.

En la última década, las comunidades mayas que habitan Yucatán y los municipios que son la zona de influencia del Tren Maya han ampliado sus luchas para ponerse en contra de los megaproyectos, como los de energía eólica y solar. Así, el 13 de enero de 2018 más de treinta comunidades de distintas partes de esta región se constituyeron en la Asamblea de Defensores del Territorio Maya. Esta organización se ha pronunciado en contra de los parques de energía eólica y fotovoltaica que ocuparán más de 8700 ha. Además de otros recientemente anunciados, como el caso de 1 227 200 celdas solares que se instalarán en 762 ha de la Sierrita de Tikul, en Yucatán (EJatlas, 2020; Pérez, 2018). En este sentido, dar alternativas a esta forma de cultivar y de generar energía es una deuda que el Estado tiene con las comunidades afectadas/organizadas y con toda la población.

En este escenario de alta conflictividad y problemáticas ambientales irresueltas es que se inserta el proyecto del Tren Maya. Un escenario complejo si se toma en cuenta que las comunidades, incluidas las indígenas, tienen un historial de lucha y fuerte organización social. Las comunidades peninsulares de hoy exigen que "la implementación de los megaproyectos en su territorio sea apegada a los derechos de los pueblos originarios, que estos sean bien informados, cuenten con los asesores de su elección y sean tomadas en cuenta sus propuestas en torno a dichos proyectos para que no se afecten sus formas de vida"[7] (Pérez, 2018).

Estas luchas se expresan mediante la organización, cooperación y resistencia ejemplificadas con los casos anteriores. Las comunidades que resisten a estos procesos han adquirido experticia que no es posible ignorar y que se ha venido reforzando y reinventando al contacto con otras experiencias de éxito, como la lucha zapatista. Otra forma de percibir estas luchas es analizando sus estrategias que van desde las acciones directas hasta el uso de la legalidad, de lo cual nos habla la constitución de frentes con activistas, integrantes de la comunidad y expertos. Es

[7] Véase https://asambleamaya.wixsite.com/muuchxiinbal/single-post/2018/01/13/Se-conforma-Asamblea-de-Defensores-del-Territorio-Maya

necesario entender estas luchas como diversas y plurales, debido al crisol de actores que se involucran y la amplitud de las demandas.

Discusión

Toledo *et al*. (2013) señalan que en México, entre 2009 y 2013, se identificaron 12 grandes problemas ecológicos que han derivado en conflictos sociales urbanos y rurales donde se reivindica el derecho a decidir sobre el entorno, territorio y recursos naturales propios. Estos autores identifican conflictos socioambientales agrícolas, biotecnológicos, energéticos, forestales, hidráulicos, mineros, por residuos peligrosos y rellenos sanitarios, turísticos y urbanos, distribuidos en 180 municipios en todo el territorio nacional, de los cuales 78% proviene de las actividades mineras, infraestructura hidráulica y de la industria energética.

Paz Salinas (2017), por otro lado, afirma que, en México, entre enero de 2009 y diciembre de 2013, la prensa nacional publicó 162 casos de conflictos socioambientales relacionados con contaminación, destrucción, deterioro, sobreexplotación y/o despojo, de los que 21% se clasificaron como luchas en defensa del territorio y en contra de los proyectos que amenazan con el despojo y la destrucción, como el caso de la actividad minera (5.6%), de infraestructura en comunicación (aeropuertos, autopistas, carreteras y libramientos) e hidráulica (9.9%) (presas hidroeléctricas y sistemas de extracción y trasvase de agua), proyectos turísticos (1.9%), en áreas naturales protegidas (1.2%), siembra de transgénicos y disputa de recursos (1.2%) e infraestructura urbana (1.2%). En tales conflictos socioambientales aparecen tres actores claves: el Estado, el mercado y las organizaciones sociales que defienden su derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Por su parte, el portal del Atlas de Justicia Ambiental registra 125 conflictos ambientales en México de los que 22 se ubican en los estados involucrados en el megaproyecto del Tren Maya. Estos conflictos se distribuyen en ocho relacionados con combustibles fósiles y justicia climática/energética, dos mineros, uno en gestión de residuos, cuatro en biomasa y conflictos por la tierra (forestales, agropecuarios y pesqueros), dos por gestión del agua, uno en infraestructura y ambiente construido, tres

en turismo y recreación, y uno por biodiversidad/conservación (EJatlas, 2020).

Cabe mencionar que en la revisión bibliográfica se hallaron relativamente pocos estudios sobre los conflictos socioambientales para la región sur-sureste de México o los estados que la conforman. Por ejemplo, Flores y Propín (2019) se ocupan de los conflictos entre agentes sociales que pugnan por el desarrollo turístico y la conservación de la naturaleza en Quintana Roo. Estos autores construyen dos categorías de conflictividad socioterritorial: la manifiesta y la latente. La primera remite a los contextos de tensión como variables estructurales evidentes, instrumentales y estratégicas de cualquier disputa; y la latente retoma los contextos previos a un conflicto manifiesto y la confrontación que aparenta desaparecer, pero sin resolver los factores estructurales de la problemática —los intereses contrapuestos sobre el territorio no desaparecen—. Marín *et al*. (2020) analizan los conflictos socioambientales por la expansión del turismo en el ejido José María Pino Suárez, en Tulum, Quintana Roo, revelando cómo la expansión de esa actividad impacta a las poblaciones rurales que intentan conservar su modo tradicional de vida y que se encuentran cerca de grandes desarrollos turísticos. La tensión entre dos visiones, la de los desarrollos turísticos y la de los modos de vida de la comunidad maya, en José María Morelos, es un ejemplo de conflicto socioambiental debido a despojos violentos y afectaciones a recursos de uso común.

Nuestra base de datos registra 1 549 problemas ambientales, lo que supone que aunque no se conviertan en conflictos, existe desde ya una capacidad instalada para observar el ambiente y su degradación.

A partir de la metodología empleada en este capítulo, es posible comenzar a entretejer los problemas ambientales con los procesos productivos que los originan y los conflictos que provocan. Es importante mencionar que existen procesos locales o regionales en el área de influencia del Tren Maya que, a pesar de generar degradación ambiental, no han provocado conflictos o resistencias sociales como los registrados en la BPA, 2010 y 2015. Identificamos en las actividades de agronegocios las plantaciones de palma aceitera[8] y caña de azúcar que son monocultivos

[8] El epicentro de la producción de palma de aceite en México es el estado de Chiapas, donde se

explotados sobre todo en Campeche, Chiapas y Tabasco; lo mismo que la expansión inmobiliaria en Mérida,[9] Cancún y Villahermosa, puntualizando que el crecimiento demográfico de la zona pasó de nueve millones de habitantes en 2000 a 13 en 2020[10] (INEGI, 2020). Sobre la industria minera se identificó la apertura de banco de materiales y concesiones, y en relación con la infraestructura carretera, la ampliación de los ejes troncales Campeche-Mérida, Cancún-Tulum-Chetumal-Escárcega (https://geocomunes.org/VisualizadoresPeninsulaYucatan/).

Consideraciones finales

En el contexto de la región sur-sureste, los conflictos ambientales actuales y potenciales, y el desarrollo del megaproyecto Tren Maya, surge una pregunta: ¿cómo puede garantizar un gobierno progresista realizar megaproyectos desarrollistas basados en la lógica del mercado, y evitar la confrontación de visiones de progreso entre los diferentes actores que participan o son afectados?

En este documento hemos intentado dar cuenta de las distintas problemáticas ambientales en la región sur-sureste, las cuales se han agudizado con las políticas neoliberales orientadas a globalizar la economía, abrir la producción a nuevos actores y utilizar tecnología que intensificó las actividades extractivistas, de petróleo, energía, y minerales, y las agropecuarias, entre otras, dañando considerablemente el ambiente con ello. Se ha considerado el deterioro ambiental y su tipo desde los procesos

concentran más de 74 000 ha que representan 70% de la superficie de este cultivo a nivel nacional. Esto se debe al impulso del gobierno estatal, de la mano de los inversionistas que instalaron en esta entidad sus plantas de procesamiento de este aceite. A Chiapas le sigue Campeche, que en 2016 tenía 29 000 ha de palma aceitera. El Programa Regional de Desarrollo Sur-Sureste de la entonces Sagarpa impulsó el desarrollo de plantaciones de palma africana en 2016 en Campeche, con el objetivo de alcanzar una superficie de 100 000 ha del cultivo en seis años (https://www.ccmss.org.mx/el-cultivo-de-palma-de-aceite-una-apuesta-toxica/).

[9] En un contexto en el que la mayoría de las entidades federativas se encuentran afectadas económicamente y se generan proyectos de desarrollo para el sur-sureste del país, la ciudad de Mérida se está consolidando como el mercado de mayor rentabilidad y de retorno de inversión garantizada para la industria del sector inmobiliario. Destaca que en 2010 Mérida tenía cerca de 700 000 habitantes, mientras que para 2020 alcanzó los 990 000 (El Economista, 2015).

[10] La tasa de crecimiento para México entre 2000 y 2020 fue de 1.4% y para los estados de Campeche, Chiapas, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán en su conjunto fue de 0.9%. La región de influencia del Tren Maya se encuentra en equilibrio en cuanto a su tasa de crecimiento poblacional.

productivos que lo impulsan, y el aspecto del ambiente que se deteriora, y hemos observado que se trata de un problema que se manifiesta desde múltiples escenarios como un fenómeno crecientemente visible que afecta la vida cotidiana de la población.

Otra consideración refiere a que muchos de los problemas identificados en nuestros registros de 2010 y 2015, tanto del proceso productivo que impacta como del aspecto de la naturaleza que se deteriora, se expresa abiertamente como conflicto en la década posterior. La expansión turística y urbana con su daño a los manglares, el que produce la deforestación en las Áreas Naturales Protegidas, el ocasionado a los mantos acuíferos por la actividad agrícola, mineral y petrolera, entre otras, muestran de manera muy evidente que el Tren Maya no puede dejar de lado la posición de importantes sectores de la sociedad actualmente organizada ante los megaproyectos. Este tipo de desarrollos consolidan los enclaves de exportación que no generan encadenamientos productivos endógenos, pero sí la fragmentación social y regional que configura espacios socioproductivos dependientes del mercado internacional (Svampa, 2019; Torregrosa *et al.*, 2020). El ejemplo más claro en la región sur-sureste es el turismo, que viene a ser la principal bandera de desarrollo enarbolada, en especial para la península de Yucatán. En el caso del Tren Maya se vislumbra un conflicto socioambiental, pues existen múltiples tensiones que se generan al afectar las formas de vida y recursos naturales de las comunidades en territorios dinámicos, lo cual se da cuantitativa y cualitativamente, como consecuencia de diferentes perspectivas y marcos valorativos que provienen de las comunidades, el gobierno, el sector privado y las organizaciones ambientalistas.

La riqueza histórica, cultural, social y ambiental en esta región es invaluable no solo por la gran biodiversidad, sino fundamentalmente por ser una de las regiones que resguarda la reserva biocultural de una parte de la población indígena del país, cuya riqueza radica en comprender la relación hombre-naturaleza y convertirla en forma de vida. El Tren Maya no debería ser una causa de su aniquilación sino, más bien, de su potenciación.

Bibliografía

Balvé, B., Murmis, M., Marín, J. C., Aufgang, L., Bar, T., Balvé, B., y Jacoby, R. (1973). *Lucha de calles, lucha de clases. Elementos para su análisis: Córdova 1971-1969*. Buenos Aires: La Rosa Blindada.

Campos, A. (2021). *Análisis de los conflictos territoriales relacionados con las actividades extractivistas en México*. Tesis para obtener el grado de doctora de Investigación en Ciencias Sociales, Flacso México, México.

Ceceña, A. E., y Veiga, J. G. (2019). *Avances de investigación Tren Maya*. México: UNAM.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2013). Amenazas de la biodiversidad. En *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. México: Conabio/Gobierno del Estado de Chiapas.

_____ (2019). Factores de Presión. En *La biodiversidad en Tabasco: estudio de Estado*. México: Conabio/Gobierno del Estado de Tabasco.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2020). *Informe de pobreza y evaluación 2020*. México: Coneval. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Paginas/Informes_Pobreza_Evaluacion_2020.aspx

Diagnóstico Tren Maya (2020). *Grupo constituido por Conacyt para el análisis de riesgos en los territorios en los que está proyectado el Tren Maya (GC-TTM)*. México: Conacyt.

Durán, R., y Méndez, M. (2010). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Escobar, S., Aguilar, M., y Aguilar, T. (2019). Problemáticas y movimientos sociales en Chiapas. *Revista Mexicana de Estudios de los Movimientos Sociales*, *3*(2).

Environmental Justice Atlas (Ejatlas) (2020). *Global Atlas of Environmental Justice*. https://ejatlas.org/.

Flores, S. G., y Frejomil, E. P. (2019). Conflictividad socio-territorial en Quintana Roo, México: entre el turismo y la conservación de la naturaleza. *Papeles de Geografía*, (65), 89-105.

García Jiménez, C. I., Vargas Rodríguez, Y. L., y Quiroz Caro, B. Y. (2019). Conflictos ambientales y sus efectos en la calidad de vida en una región occidental de México. *Economía, Sociedad y Territorio*, *19*(60), 273-304.

Geocomunes (2022). *Herramienta de visualización y análisis de amenazas al territorio en la Península de Yucatán*. https://geocomunes.org/Visualizadores/PeninsulaYucatan/

Global Forest Watch (2022). https://www.globalforestwatch.org/

Gobierno de México (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. México.

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (2019). *Diagnóstico IMCO: Proyecto del Tren maya*. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2020). *Censo de Población y Vivienda*. Aguascalientes: INEGI.

Kloster, K., Torregrosa, M. L., Campos Buendía, A., Corona, Y., Torres Beristain, B., Díaz Santos, M. G., Escobar, C., y Salgado, A. (2020). Las formas de violencia en los conflictos ambientales en América Latina. Revisión sistemática de literatura. En *Informe Final Programa de Línea "Neoextractivismo, conflictos socioambientales y violencia"* (p. 19). México: Flacso México.

Marín Marín, A. I., Zizumbo Villarreal, L., Palafox Muñoz, A., y Vargas Martínez, E. E. (2020). Conflictos ambientales del turismo: el caso del ejido José María Pino Suárez, Tulum, Quintana Roo. *Península*, *15*(1).

Marín, J. C. (2003). *Los hechos armados: Argentina 1973-1976*. Buenos Aires: La Rosa Blindada/Picaso.

_____ (2007). *El ocaso de una ilusión: Chile 1967/1973*. Buenos Aires: Colectivo/Picaso/INEDH.

Oberle, B., Bringezu, S., Hatfeld-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., y Clement, J. (2019). *Panorama de los Recursos Globales 2019: Recursos naturales para el futuro que queremos. Un informe del Panel Internacional de Recursos*. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Paz Salinas, M. F. (2017). Luchas en defensa del territorio. Reflexiones desde los conflictos socioambientales en México. *Acta Sociológica*, (73), 197-219.

Pérez, M. (2018). La lucha del pueblo maya por el territorio y los recursos bioculturales. *Amérique Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers ALHIM*, (36), http://journals.openedition.org/alhim/6963

Pozo, C., Armijo Canto, N., y Calmé, S. (2011). Desafíos para la conservación de la biodiversidad en Quintana Roo. *Riqueza Biológica de Quintana Roo.*

Un análisis para su conservación, tomo 1. México: Ecosur/Conabio/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones.

Rockström, J., Klum, M., y Miller, P. (2015). *Big world, small planet: abundance within planetary boundaries.* Yale University Press.

Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*. Alemania: Universidad de Guadalajara/CALAS.

Tetreault, D., Ochoa-García, H., Castillo-Castro, X. C., Figueroa-Bautista, P., Guerritsen, P., Lezama-Escalante, C., y Rodríguez-Labajos, B. (2012). *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. México: ITESO.

Toledo, V. M., Garrido, D., y Barrera-Basols, N. (2013). Conflictos socioambientales, resistencias ciudadanas y violencia neoliberal en México. *Ecología política*, (46), 115-124.

Torregrosa, M. L., Kloster, K., Campos, A., Torres, B., y Martínez, E. (2020). *Problemas ambientales en México 2010-2015. Primer Informe. Programa de Línea "Neoextractivismo, conflictos socioambientales y violencia*". México: Flacso México.

Sandoval Vázquez, D. (2017). *Treinta años de transgénicos en México (compendio cartográfico)*. México: Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano.

Villalobos-Zapata, G. J., y Mendoza-Vega, J. (2010). *La biodiversidad en Campeche: estudio de estado*. México: Conabio.

La Evaluación Ambiental Estratégica, herramienta hacia la construcción colectiva de un futuro sostenible y justo en el sureste de México

Jazmín Sánchez Arceo
Rodrigo Patiño,
Ivet Reyes Maturano
Alfonso Munguía (†)

En las últimas décadas, el sureste mexicano ha sido impactado por numerosos proyectos de gran escala que, junto con la actual crisis planetaria y el Proyecto Tren Maya, comprometen sus recursos bioculturales que han persistido por siglos en un diálogo constante con sus pueblos originarios. En este texto presentamos una herramienta de política pública, la Evaluación Ambiental Estratégica, y la proponemos como una alternativa para repensar colectivamente el futuro de este territorio desde una perspectiva participativa e intercultural que reconozca sus valores locales y procure su sostenibilidad. En particular, la península de Yucatán presenta una oportunidad coyuntural para desarrollar este instrumento, derivada de la deuda que mantiene el gobierno federal para desarrollarla en las zonas de alto potencial energético del país, como es gran parte del sureste mexicano.

La riqueza biocultural amenazada por un modelo extractivo de desarrollo

El cambio climático y, más recientemente, la pandemia de covid-19 han mostrado una crisis global en cuanto al modelo de desarrollo económico

(†) Dedicado especialmente a Alfonso Munguía, compañero y coautor, quien lamentablemente no llegó a ver la publicación del texto. Sirva de reconocimiento a su memoria y solidaridad.

de las últimas décadas, el cual se basa en la explotación y el abuso de los recursos naturales, con consecuencias que atentan contra la civilización humana. Esta crisis está caracterizada, *grosso modo*, por la expansión del mercado capitalista, cambios productivos y de propiedad de la tierra, aumento de desigualdad económica y la acelerada mercantilización de los recursos naturales (Harvey, 2001, 2019; Weaver *et al.*, 2012; Robson *et al.*, 2018; Bebbington *et al.*, 2020). El paisaje biocultural del sureste de México, cuya riqueza, vulnerabilidad y complejidad han despertado interés desde antaño, refleja estas transformaciones: se trata de un territorio cohabitado por importantes pueblos originarios y que vive una profunda transformación socioambiental derivada de la expansión urbana, el *boom* agroindustrial y del turismo, los megaproyectos energéticos, la extracción de minerales y materiales pétreos, y del proyecto desarrollista federal denominado Tren Maya (Marín *et al.*, 2012; GeoComunes, 2019; Espadas *et al.* 2019; Ceceña y Veiga, 2019; GeoComunes *et al.*, 2020).

El equilibrio ecológico del planeta y los derechos humanos de gran parte de la sociedad contemporánea están comprometidos, en buena medida, por los procesos donde las decisiones más fundamentales y de largo aliento son tomadas por una minoría de actores que privilegia el interés privado sobre el público y el cuidado de los bienes comunes. En este contexto ha surgido el concepto de gobernanza, noción que expresa que las decisiones son tomadas de manera participativa y con enfoque en los intereses públicos o colectivos (Aguilar, 2007). A nivel internacional, este concepto ha permeado poco a poco en una nueva forma de concebir las políticas públicas, en la que la toma de decisiones se hace desde abajo hacia arriba, es decir, anteponiendo los intereses públicos locales sobre los privados o externos (Zurbriggen, 2011; Sánchez, 2019; Naser *et al.*, 2020). En este sentido, proponemos que el diseño y la construcción de un futuro sostenible para el sureste mexicano tendrían que partir desde adentro, no sólo con la reflexión de las necesidades y deseos locales, sino también desde procesos que enfaticen y permitan la permanencia, evolución y gobernanza de sus valores culturales y socioambientales.

La conservación y el desarrollo del territorio deben ser entendidos además desde su dimensión biocultural y de sostenibilidad, que son enfoques históricamente relegados ante valoraciones técnico-económicas.

En México, esto se observa comúnmente en los instrumentos de política ambiental, particularmente en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), que por su diseño y estructura, así como por su incapacidad de hacer una valoración integrada, sinérgica y acumulativa de las afectaciones en el territorio (Ceceña *et al.*, 2020; Reyes García y García Quintanilla, 2020; Sánchez Arceo *et al.*, 2020), ha resultado insuficiente para la protección de los sistemas socioecológicos frente a proyectos de infraestructura y gran escala, como lo son el Proyecto Tren Maya y otros megaproyectos que se desarrollan a la par en la región. Las políticas públicas contemporáneas deben atender los desafíos socioambientales existentes en la región y, con base en ellos, diseñar un desarrollo responsable con su capacidad de carga y en pleno respeto por los pueblos originarios, cuya relación con la naturaleza ha sido fundamental para la conservación del territorio. Nuestra propuesta retoma la noción de *bioculturalidad* para abordar el territorio desde el conjunto de sus dimensiones socioambientales, misma que reconoce la relación histórica de los pueblos originarios y locales, así como las dinámicas actuales de uso, apropiación, conocimiento, manejo, producción y procesos de identificación colectiva, lo cual es determinante en la permanencia y capacidad de resiliencia de estos territorios (Giménez, 2003; Smith, 2008; Boege, 2008, 2015; Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Como tal, se entiende que el territorio biocultural se produce, pero también se le otorga sentido y se le imagina desde ideales diversos de devenir futuro que nos muestran modelos alternativos de desarrollo.

La Evaluación Ambiental Estratégica como alternativa

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es un instrumento que puede desarrollarse desde una visión multidimensional, integral, intercultural y de gobernanza, coherente con marcos actuales de derechos humanos y desde una perspectiva de justicia ambiental en la construcción de un desarrollo regional sostenible. Si bien esta herramienta ha sido ampliamente aplicada en contextos internacionales, no se ha implementado adecuadamente en México, a pesar de que la Ley de Transición Energética (2015) la propone.

La EAE es un instrumento desarrollado en forma de proceso, orientado a crear un contexto de desarrollo mediante la integración de

consideraciones de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican como políticas públicas, planes y programas, y evaluando diferentes opciones de desarrollo en relación con las condiciones de contexto (Partidário, 2008, 2012; Ahmed y Sánchez-Triana, 2009; Jiliberto y Bonilla, 2009; Comisión Holandesa para la Evaluación Ambiental, 2011) (ilustración 1). La "visión de medioambiente" que aborda la EAE incluye un significado amplio e integrador de sus elementos biofísicos mediante sus vínculos con la calidad de vida y la cultura, incluyendo salud, medios de vida, vulnerabilidad, actividad económica, etc. (Ahmed y Sánchez-Triana, 2009). La EAE se considera como "un *continuum* de creciente integración que alcanza un énfasis en una evaluación holística de la sostenibilidad", con la plena cohesión de factores ambientales, sociales, económicos (OCDE, 2007, pp. 16, 28) y políticas relevantes (Partidário, 2012). Del mismo modo, su "carácter estratégico" hace referencia no sólo a la aplicación de decisiones de largo plazo, sino también a: *i)* mantener su visión centrada en los objetivos de largo aliento, en el futuro y contexto a construir; *ii)* su flexibilidad para trabajar con sistemas complejos —naturales, sociales, políticos, institucionales, etc.— y en condiciones de incertidumbre inherente al mediano y largo plazo; *iii)* su capacidad de adaptación a contextos y circunstancias cambiantes, y *iv)* la forma de abordar las verdaderas causas de los problemas y la búsqueda de prioridades (Partidário, 2008, 2012) .

Si bien las bases conceptuales y metodológicas de la EAE parten de las herramientas de la EIA, a lo largo de las últimas tres décadas ha tenido una evolución continua y compleja, que ha venido a acentuarse con el surgimiento integrador del concepto de sostenibilidad. En tal sentido, la relación entre la EAE y la EIA es importante para entender tanto sus diferencias como sus interacciones (Partidário, 2012; Ahmed y Sánchez-Triana, 2009; Lobos y Partidário, 2014; Partidário, 2007), a saber:

* La EAE no sustituye a la EIA, al contrario, genera directrices para que haya un mejor contexto de desarrollo, de modo que las acciones que se concreten de dichas decisiones estratégicas puedan tener un mejor planeamiento y, por tanto, permitir procesos de EIA más eficientes, con mejor entendimiento y reducción de impactos acumulativos de una serie de proyectos individuales.

ILUSTRACIÓN 1. *Conceptualización del proceso de la EAE con enfoque estratégico, hacia la preservación y desarrollo sostenible de los territorios desde su comprensión local*

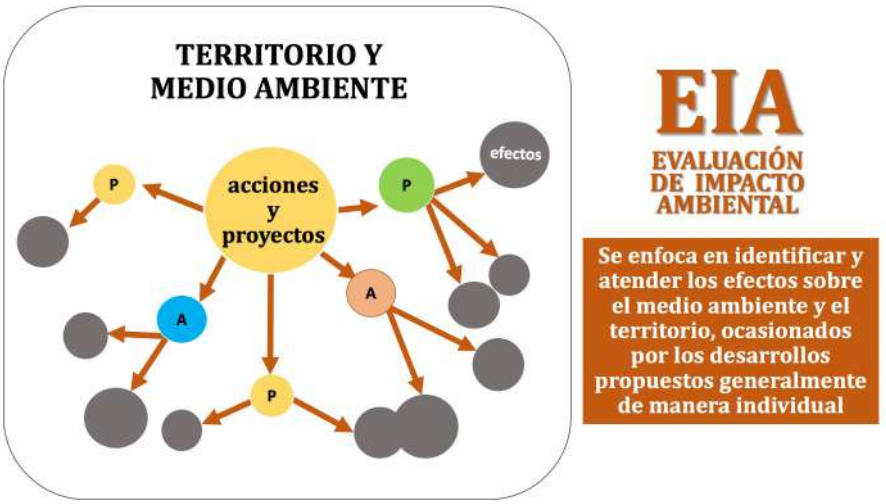
FUENTE: elaboración propia.

* Entre la EAE y la EIA subsisten principios importantes, tales como los de participación, responsabilidad, transparencia, sistematización y relevancia; y la diferencia más común de señalar es el nivel de decisión sobre el que actúan: mientras que la EIA se enfoca en proyectos específicos, la EAE se centra en decisiones de política pública, planes o programas.

* La diferencia más relevante entre estos instrumentos, como lo apunta Partidário (2008) —importancia de la conceptualización teórica de la EAE a nivel internacional—, es que la EAE destaca por encima de la EIA por su "abordaje metodológico de carácter estratégico" y la lógica mental que asiste a su concepción y aplicación.

* La EIA se enfoca en identificar los efectos observables o previsibles de ciertas acciones, a analizarlos y darles atención generalmente mediante acciones de mitigación o compensación, es decir, centrándose en evaluar los efectos del desarrollo sobre el ambiente (ilustración 2). Por su parte, debido a su carácter estratégico, la EAE

ILUSTRACIÓN 2. *Visión de la EIA —o de la EAE sin carácter estratégico—, atendiendo a las reacciones sobre el ambiente de las acciones de proyectos específicos, planes, programas y hasta políticas públicas, generalmente de forma individualizada*



FUENTE: elaboración propia.

se enfoca en ayudar a establecer las condiciones de sostenibilidad para el desarrollo.

La EAE, como instrumento orientado al aseguramiento de la sostenibilidad en las decisiones estratégicas y, por tanto, como un instrumento para una gobernanza responsable, requiere de la participación e involucramiento público, transparencia, información de buena calidad, procesos de aprendizaje y retroalimentación continua (Ahmed y Sánchez-Triana, 2009). Existen varias guías metodológicas para el desarrollo de una EAE, destacándose, entre muchas más, los criterios de desempeño que sugiere la Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos (IAIA, 2002), así como la propuesta por Partidário (2012), que sobresale por su adaptabilidad a diversos contextos, incluso de instituciones multilaterales de desarrollo.

Una Evaluación Ambiental Estratégica para el sureste de México

Partidário (2007) ha resumido muy bien la esencia de la EAE: "En la práctica del planeamiento y del desarrollo, lo importante no es saber qué es lo que va a ocurrir, sino saber planear y orientar acciones que permitan ayudar a construir un futuro deseable" (Partidário, 2007, p. 468). Por tanto, la EAE se presenta como un instrumento que puede ayudar a comprender de manera integral los grandes problemas socioambientales del sureste de México: saber dónde, cómo, por qué y en qué contextos están sucediendo, y partiendo de ahí ayudar a construir colectivamente su propio rumbo de desarrollo, desde adentro, de manera sustentable, entretejiendo y potencializando sus valores locales y culturales.

En particular, el territorio de la península de Yucatán es reconocido por diversos autores como una región biocultural (García-Quintanilla y Okoshi, 2005; Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Boege, 2008; Espadas *et al.*, 2019). Esta afirmación se sustenta más allá de que el territorio es habitado predominantemente por poblaciones mayas, en el reconocimiento de que en su complejo devenir histórico y en su composición actual se vinculan íntimamente dinámicas productivas y de vida colectiva que requieren y reproducen la biodiversidad territorial (Arroyo-Irigoyen y Terán-Contreras, 2010; Calvo-Irabién, 2010; Chablé-Santos y Delfín-González, 2010; Méndez González *et al.*, 2010; Terán-Contreras, 2010).

Si bien las poblaciones mayas han generado procesos singulares de desarrollo a partir del aprovechamiento del territorio, estos pueblos se encuentran inmersos en dinámicas de transformación de largo aliento, cada vez más aceleradas, derivadas de la expansión del mercado capitalista que omite e incluso suprime sus conocimientos, concepciones de vida, formas productivas, deseos y visiones de futuro; acelerando también, procesos migratorios rural-urbanos, cambios productivos y de apropiación cultural. Ejemplo paradigmático es la implementación en Yucatán de proyectos de gran escala agroindustriales, inmobiliarios, de turismo, energéticos y el Tren Maya (Flores y Deniau, 2019). Ante este panorama, es claro que se requiere no sólo retomar el conocimiento de las poblaciones locales, sino entender de manera más amplia sus relaciones territoriales y perspectivas de futuro como alternativas de desarrollo.

Tal y como ha quedado asentado en el sexto informe de Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (ONU, 2019), los conocimientos tradicionales de las poblaciones originarias y sus perspectivas de futuro son indispensables no sólo para la conservación del medio ambiente, sino también para la construcción de visiones alternas de desarrollo. La perspectiva de la bioculturalidad es indispensable en la permanencia de los ecosistemas y del equilibrio planetario. Al mismo tiempo, se propone como pertinente retomar un enfoque intercultural en la EAE, es decir, reconociendo la distribución desigual derivada de los procesos de desarrollo, la heterogeneidad cultural diferenciada de las poblaciones, promoviendo una reflexión crítica sobre los valores etnocéntricos dominantes y pugnando por formas de diálogo y participación equitativas y efectivas (Dervin *et al.*, 2011; Koegeler-Abdi y Parncutt, 2013; Barabas, 2014; Rozbicki, 2015).

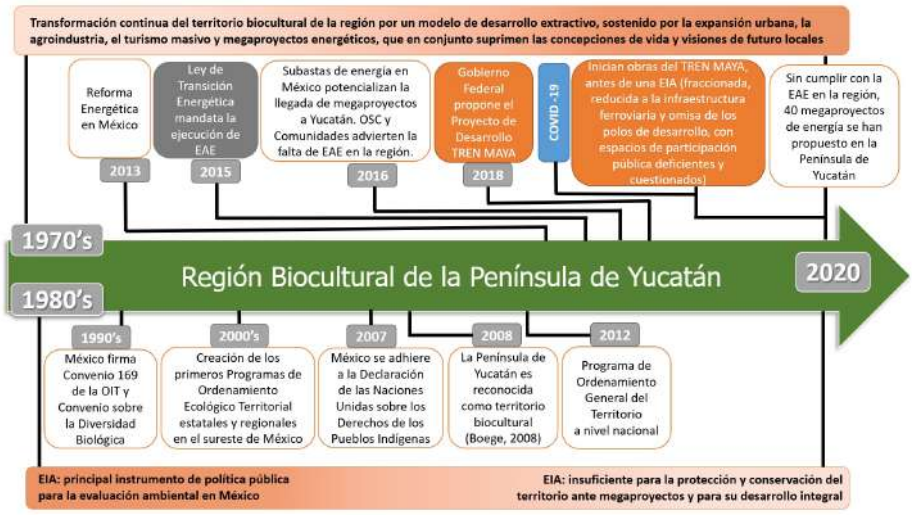
La propuesta de EAE, desde un enfoque participativo y desde abajo hacia arriba, es coherente con el esfuerzo de largo aliento plasmado en convenios y tratados internacionales signados por México, mismos que responden a la crisis ambiental y de justicia de las poblaciones originarias desde su dimensión histórica. Tal es el caso del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Declaración de Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas y la Plataforma Intergubernamental Científico Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés). Estos instrumentos de protección ambiental y de derechos humanos convergen en repensar la manera en que se concibe y decide el desarrollo, y subrayan la necesidad de incorporar otras visiones y conocimientos en términos de justicia. Esto se vuelve urgente ante la necesidad de diseñar y tomar decisiones que permitan construir futuros posibles; queda, sin embargo, el reto de empujar desde la sociedad que se cumpla este mandato constitucional y que las instituciones cumplan con sus misiones de manera coherente, pues todavía hay serios rezagos (Torres-Mazuera *et al.*, 2018, 2020).

Una coyuntura para la construcción de la Evaluación Ambiental Estratégica en Yucatán

La experiencia con la EAE en México es incipiente (Vázquez Jacobo, 2012) y sólo se conocen un par de ejemplos en el sector eléctrico: uno documentado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2011) como proyecto piloto para su programa de obras en la región noreste, y otro publicado por la Secretaría de Energía (SENER, 2016) para el sur del istmo de Tehuantepec, con referencia a la operación de 21 parques eólicos de gran escala instalados en la zona. Sin embargo, ambas experiencias mantienen el enfoque tradicionalista de la EIA, reflejando así una brecha importante con los objetivos y el espíritu estratégico de la EAE. Por otra parte, es a través del vínculo con la Ley de Transición Energética (2015) que una EAE en la península de Yucatán tiene su mayor oportunidad de implementación inmediata, por el mandato legal dirigido a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) de realizarla en zonas con alto potencial de energía (Artículo 19, fracción VII) (Sánchez Arceo *et al*., 2020), como corresponde a gran parte de la península. El vacío en la reglamentación derivada de la Reforma Energética iniciada en 2013 ha permitido que, a la fecha, se propongan alrededor de cuarenta proyectos eólicos y fotovoltaicos de gran escala en la península de Yucatán (GeoComunes *et al*., 2020). Es en medio de este proceso de transformación continua del territorio, junto con otros proyectos de gran escala, que además se propone el Tren Maya. En la ilustración 3 puede observarse una línea de tiempo en la que se contrastan los principales instrumentos nacionales e internacionales de política ambiental y en materia de derechos indígenas, con la intensificación de las propuestas de proyectos para la Región Biocultural de la Península de Yucatán, sin respetar los instrumentos mencionados.

Es importante destacar que la EAE no debe considerarse como una solución a diferentes megaproyectos, sino como herramienta de apoyo que ayude a la construcción de contextos necesarios para el desarrollo sostenible de un territorio y de los instrumentos de conservación ambiental y territorial, implementados y diseñados de manera efectiva desde las poblaciones locales, con un enfoque inherente de justicia ambiental. En esta perspectiva, los ordenamientos ecológicos territoriales se presentan

ILUSTRACIÓN 3. *Línea de tiempo de la península de Yucatán: transformación continua de la región biocultural debida la intensificación de proyectos de infraestructura y desarrollo, frente al incumplimiento de la EAE y el debilitamiento generalizado de los principales instrumentos de protección socioambiental y territorial*



FUENTE: elaboración propia.

como una alternativa de directrices que darían un sustento estructural a las políticas públicas para estos futuros deseables o modelos de desarrollo, construyendo procesos de planeación, conservación y aprovechamiento territorial con un enfoque ecosistémico que refleje la naturaleza y visión compleja y dinámica del territorio. En este sentido, por tres razones principales resulta coyuntural la experiencia y demanda registrada en Yucatán como base para la construcción de una EAE: la primera es la demanda continua del pueblo maya para hacer valer su derecho a la libre determinación (EDUCE, 2018; Llanes, 2019) y la obligación del Estado mexicano para su cumplimiento. La segunda razón se relaciona con el proceso impulsado en Yucatán desde 2016 en el contexto de la transición energética y que, desde organizaciones locales y de base, ha demandado el cumplimiento de parte de la Semarnat para una EAE, incluyendo la creación de los marcos regulatorios y procedimentales necesarios, destacando el trabajo local, participativo e informativo, de investigación, análisis y gestión política (Asamblea de Defensores del Territorio Maya

Múuch' Xíinbal, 2018; Articulación Yucatán, 2018; Patiño, 2018). Una tercera razón es que se cuenta ya con la experiencia en ordenamientos territoriales y comunitarios desarrollados en Yucatán (García-Gil y Sosa-Escalante, 2013), los cuales han encontrado un contrapeso fuerte en la presión desarrollista que ahoga los procesos de participación social y resta espacio de seguimiento intersectorial y científico (Zárate Toledo y Fraga, 2016; Sánchez Arceo y Reyes Maturano, 2018; GeoComunes *et al.*, 2020), al tiempo que se nota un reforzamiento de la participación del sector privado en temas de consultoría, evaluación y gestión socioambiental de proyectos de desarrollo (Reyes Maturano, 2020, 2021).

Frente a este contexto político-económico, la EAE deberá reforzarse desde procesos participativos locales, que reconozcan y disminuyan las desigualdades existentes. De ahí que resulte indispensable valerse de un carácter biocultural y con una perspectiva intercultural, intersectorial e interinstitucional, mediante la participación deliberada de las poblaciones locales y los mecanismos que hagan verdadera su aportación en la elaboración de los planes de desarrollo local y regional. De continuar centrándose en la mitigación de efectos y consecuencias aisladas del desarrollo, sin la construcción de una visión de desarrollo que parta desde lo local, que reconozca y dialogue con la visión territorial de las poblaciones, que integre sus conocimientos y deseos de futuro desde una perspectiva intercultural, seguirán reproduciéndose instrumentos hegemónicos de política pública que poco aporten al bienestar de la región.

Bibliografía

Ahmed, K., y Sánchez-Triana, E. (2009). *Evaluación ambiental estratégica para la formulación de políticas, un instrumento para la buena gobernabilidad.* Banco Mundial/Mayol.

Aguilar, L. F. (2007). El aporte de la Política Pública y de la Nueva Gestión Pública a la gobernanza. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, (39), 5-32.

Arroyo-Irigoyen, L. E., y Terán-Contreras, S. (2010). Artesanías y recursos naturales. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Articulación Yucatán (2018). *La transición energética en Yucatán: Una propuesta en tiempos de transición política.* https://articulacionyucatan.files.wordpress.com/2018/07/propuesta-candidatos.pdf

Asamblea de Defensores del Territorio Maya Múuch' Xíinbal (2018). *Posicionamiento frente a la Evaluación Ambiental Estratégica sobre energía renovable en Yucatán.* https://asambleamaya.wixsite.com/muuchxiinbal/single-post/2018/02/19/Posicionamiento-frente-a-la-Evaluaci%C3%B3n-Ambiental-Estrat%C3%A9gica-sobre-energ%C3%ADa-renovable-en-Yucat%C3%A1n

Barabas, A. M. (2014). Multiculturalismo, pluralismo cultural e interculturalidad en el contexto de América Latina: la presencia de los pueblos originarios. *Configurações, 14*(14), 11-24. https://doi.org/10.4000/configuracoes.2219

Bebbington, A., Chicchon, A., Cuba, N., Greenspan, E., Hecht, S., Bebbington, D. H., …, y Sauls, L. (2020). Priorities for governing large-scale infrastructure in the tropics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *117*(36), 21829-21833. https://doi.org/10.1073/pnas.2015636117

Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación* in situ *de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas.* México: INAH/CNDPI.

Boege, E. (2015). Hacia una antropología ambiental para la apropiación social del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas en América Latina. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, (35), 101-120. https://doi.org/10.5380/dma.v35i0.43906

Calvo-Irabién, L. M. (2010). Biodiversidad y condimentos: el orégano de monte. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Ceceña, A. E., y Veiga, J. G. (2019). *Tren Maya. Avances de investigación*. México: Observatorio Latinoamericano de Geopolítica/IIE-UNAM.

Ceceña, A. E., Nuñez Rodríguez, V., García Veiga, J., y Ramírez, S. (2020). *Observaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental-Tren Maya*. México: Observatorio Latinoamericano de Geopolítica/IIE-UNAM.

Chablé-Santos J. y Delfín-González, H. (2010). Uso tradicional de fauna silvestre. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Comisión Holandesa para la Evaluación Ambiental (2011). *Hoja Clave: Evaluación Ambiental Estratégica*. Utrecht: OCDE/CAD. https://www.commissiemer.nl/docs/cms/KS%201%20what%20is%20SEA%20spaans.pdf

Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2011). *Evaluación Ambiental Estratégica del Programa de Obras del Sector Eléctrico en la Región Noreste para la Selección de Sitios y Trayectorias.* México: CFE.

Dervin, F., Gajardo, A., y Lavanchy, A. (2011). *Politics of interculturality*. Cambridge Scholars.

Educación, Cultura y Educación (Educe) (2018). *Sentencia definitiva en el caso del ASPY en Quintana Roo.* México: Educe.

Espadas Manrique, C., García Quintanilla, A., Munguía Gil, A., López Santillán, A., Patiño Díaz, R., Reyes García, C., Reyes Maturano, I., y Sánchez Arceo, J. (2019). *Perspectiva de los territorios del Norte de la Península de Yucatán de cara al Tren Maya: Una visión integral de sus condiciones socioeconómicas, socioambientales y socioculturales al 2019*. CICY/UAY/ITM/CIESAS/CIEA. https://lasviasdeltren.files.wordpress.com/2020/06/gc-ttm-2-2019.pdf

Flores, A., y Deniau, Y. (2019). *El megaproyecto para la península de Yucatán*. http://geocomunes.org/Analisis_PDF/AnalisisGeneralYucatan.pdf

García-Gil, G., y Sosa-Escalante, J. E. (eds.) (2013). *Ordenamiento territorial del estado de Yucatán: Visión 2030*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.

García-Quintanilla, A., y T. Okoshi, A. (2005). La disputa por la naturaleza: la desaparición de los montes de los mayas yucatecos. *Temas Antropológicos*, *27*(1-2), 67-104.

GeoComunes (2019). *Herramienta de visualización y análisis de amenazas al territorio en la Península de Yucatán*. http://geocomunes.org/Visualizadores/PeninsulaYucatan/

GeoComunes, Torres-Mazuera, G., y Gómez Godoy, C. (2020). *Expansión capitalista y propiedad social en la Península de Yucatán*. http://geocomunes.org/Analisis_PDF/Expansion_capitalista_propiedad_social_Junio2020.pdf

Giménez, G. (2003). *Patrimonio e identidad frente a la globalización* (Cuadernos de Patrimonio Cultural y Turismo, núm. 13). México: Conaculta. https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/cuadernos/pdf/cuaderno13.pdf

Harvey, D. (2001). *Spaces of capital: Towards a critical geography*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

_____ (2019). *Spaces of global capitalism: A theory of uneven geographical development*. Verso Books.

International Association for Impact Assessment (IAIA) (2002). *Strategic Environmental Assessment: Performance Criteria.* https://www.iaia.org/uploads/pdf/sp1.pdf

Jiliberto Herrera, R., y Bonilla Madriñán, M. (2009). *Guía de evaluación ambiental estratégica. Documento de proyecto.* Santiago: CEPAL/Naciones Unidas.

Koegeler-Abdi, M., y Parncutt, R. (2013). *Interculturality: practice meets research.* Cambridge Scholars Publishing.

Ley de Transición Energética (2015, 24 de diciembre). *Diario Oficial de la Federación*.

Lobos, V., y Partidário, M. R. (2014). Theory versus practice in Strategic Environmental Assesment (SEA). *Environmental Impact Assessment Review*, (48), 34-46.

Llanes Salazar, R. (2019). "No sólo los ejidatarios tienen derechos". La emergencia de los derechos humanos del pueblo maya en Yucatán. *Península*, *XIV*(1), 107-129.

Marín Guardado, G., García de Fuentes, A., y Daltabuit Godás, M. (2012). Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán. *PASOS*, (7), 197-220.

Méndez González, M. E., Durán García R., Campos Bobadilla S. M., y Dorantes Euán A. (2010). Flora medicinal. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Naser, A., Fideleff, V., y Tognoli, J. (2020). *Gestión de planes de acción locales de gobierno abierto: Herramientas para la cocreación, el seguimiento y la evaluación. Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/78). Santiago de Chile: CEPAL.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2007). *La Evaluación Ambiental Estratégica: Una guía de buenas prácticas en la Cooperación para el Desarrollo.* OCDE.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2019). *Global Environment Outlook - geo-6 (Perspectivas del medio ambiente mundial): summary for policymakers*. Cambridge: Open Access-York University.

Patiño, R. (2018). *La Evaluación Ambiental Estratégica para la Transición Energética en Yucatán: Propuesta Técnica*. Mérida: Cinvestav. https://articulacionyucatan.files.wordpress.com/2018/10/propuesta-tecc81cnica-eae.pdf

Partidário, M. R. (2007). Scales and associated data- What is enough for SEA needs? *Environmental Impact Assessment Review*, (27), 460-478.

_____ (2008). *Conceptos, evolución y perspectivas de la Evaluación Ambiental Estratégica. Seminario de Expertos sobre EAE en Latinoamérica en formulación y gestión de Políticas.* Santiago de Chile. http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/ease_taller08_m2_anexo1.pdf.

_____ (2012). *Guía de Mejores Prácticas para la evaluación ambiental estratégica: Orientaciones metodológicas para un pensamiento estratégico en EAE.* APA/REN.

Reyes García, C., y García Quintanilla, A. (2020). Seguridad alimentaria en Yucatán y los ecosistemas que la sostienen. *Sociedad Científica Mexicana de Ecología*. https://scme.mx/seguridad-alimentaria-en-yucatan-y-los-ecosistemas-que-la-sostienen/

Reyes Maturano, I. (2020, 18 de mayo). Despojo social, el "beneficio" real de los proyectos verdes en Yucatán. *Mayapolitikon*. https://mayapolitikon.com/despojo-social-megaproyectos-yucatan/

_____ (2021). Paradoxes of an Energy Transition Model. *Errant Journal*, (2), 109-121.

Robson, J., Klooster, D., Worthen, H., y Hernández-Díaz, J. (2018). Migration and agrarian transformation in indigenous Mexico. *Journal of Agrarian Change*, *18*(2), 299-323.

Rozbicki, M. J. (2015). Introduction. En M. J. Rozbicki (ed.), *Perspectives on Interculturality* (pp. 1-23). Nueva York: Palgrave Macmillan.

Sánchez, R. (2019). *La bonanza de los recursos naturales para el desarrollo: dilemas de gobernanza*. Santiago de Chile: CEPAL.

Sánchez Arceo, J., y Reyes Maturano, I. (2018). La transición energética en Yucatán: el desvío de sus principios y los riesgos para la sostenibilidad de la

región. *Articulación Yucatán*. https://articulacionyucatan.files.wordpress.com/2018/10/la-transiciocc81n-energecc81tica-en-yucatacc81n_-desvicc81os-y-riesgos-oct-18.pdf

Sánchez Arceo, J., Reyes Maturano, I., Patiño Díaz, R. T., Munguía Gil, A., Reyes García, C., Espadas Manrique, C., Dupuy Rada, J. M., García Quintanilla, A., Rodríguez López, A., Llanes Salazar, R., Migoya, R., Prieto, S., Coraza de los Santos, E., Gasparello, G., Ceceña, A. E., Ramírez, S., García Veiga, J., Núñez Rodríguez, V., y Gutiérrez Navarro, A. (2020). Observaciones técnicas, emitidas en el marco del Proceso de Consulta Pública de la Semarnat, respecto a la MIA Regional del Proyecto "Tren Maya Fase 1", con clave: 04CA2020V0009, el cual pretende desarrollarse en los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán; promovido por Fonatur Tren Maya, S. A. DE C. V. *Articulación Yucatán*. https://lasviasdeltren.files.wordpress.com/2020/07/comentarios-colectivos-tmf1-ay.pdf

Sánchez Arceo, J., Reyes Maturano, I., Patiño Díaz, R. T., Munguía Gil, A. (2020). Desarrollo de parques eólicos y fotovoltaicos en la región biocultural de Yucatán. En Proceedings Congreso Internacional de Desarrollo Sustentable y Energías Renovables 2020 (p. 37). Aldeser/El Colegio de Veracruz. https://cidser.org/uploads/1/3/0/8/130818527/proceedings_cidser_2020.pdf

Secretaría de Energía (Sener) (2016). *Evaluación ambiental y social estratégica para el desarrollo eólico en el sur del Istmo de Tehuantepec*. México: Sener.

Smith, N. (2008). *Uneven development: Nature, capital, and the production of space*. Athens: University of Georgia Press.

Terán-Contreras, S. (2010). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. En R. Durán y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Mérida: CICY/PPD-FMAM/Conabio/Seduma.

Toledo, V. M., y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.

Torres-Mazuera, G., Fernández Mendiburu, J., y Gómez Godoy, C. (2018). *Informe sobre la jurisdicción agraria y los derechos humanos de los pueblos indígenas y campesinos en México*. Fundación para el Debido Proceso. http://www.dplf.org/es/resources/informe-sobre-la-jurisdiccion-agraria-y-los-derechos-humanos-de-los-pueblos-indigenas-y

Torres-Mazuera, G., Fernández Mendiburu, J., Montiel Cortés, J. O. y Salgado Román, S. A. (2020). *Informe sobre los tribunales agrarios en México a la luz de los derechos humanos de los pueblos indígenas y campesinos*. Fundación para el Debido Proceso. http://dplf.org/es/resources/informe-sobre-los-tribunales-agrarios-en-mexico-la-luz-de-los-derechos-humanos-de-los

Vázquez Jacobo, C. P. (2012). *La Evaluación Ambiental Estratégica en la gestión ambiental para la energía eólica del estado de Baja California.* Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte/CICESE, México.

Weaver, T., Greenberg, J. B., Alexander, W. L., y Browning-Aiken, A. (eds.) (2012). *Neoliberalism and commodity production in Mexico*. University Press of Colorado.

Zárate Toledo, E., y Fraga, J. (2016). La política eólica mexicana: controversias sociales y ambientales debido a su implantación territorial. Estudios de caso en Oaxaca y Yucatán. *Trace*, (69), 65-95.

Zurbriggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, *19*(38), 39-64.

Glosario

Bioculturalidad: Perspectiva que reconoce una relación socioambiental continua para abordar un territorio, subrayando la relación histórica y actual de formas de vida, producción, conocimiento, manejo, conocimientos y procesos de identidad colectiva de las poblaciones originarias y locales; en este proceso se da forma y sentido a la diversidad biológica, no sólo requiriéndola, sino al mismo tiempo contribuyendo a mantenerla.

Desarrollo sostenible: Definido formalmente como "el desarrollo que cubre las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus propias necesidades",[2] esta noción nos debe hacer pensar cómo usamos nuestros recursos naturales en la actualidad a expensas del futuro de nuestros niños

[2] World Commission on Environment and Development. 1987. "Our common future". Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

y remite también a la cuestión de equidad entre regiones con diferentes niveles de industrialización, y sectores de la sociedad con diferentes niveles de vulnerabilidad pues el tipo y velocidad de desarrollo de unos será a costa de otros.

Evaluación Ambiental Estratégica: Instrumento desarrollado en forma de proceso orientado a crear un contexto de desarrollo sostenible mediante la integración de consideraciones socioambientales en la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con políticas públicas, planes, y programas (PPP), y evaluando diferentes opciones de desarrollo.

Evaluación de Impacto Ambiental: El proceso de identificación, proyección, evaluación y mitigación de efectos biofísicos, sociales y otros aspectos relevantes derivadas las acciones específicas de un proyecto. De acuerdo con la legislación mexicana, la Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente.

Transición energética: Un proceso que busca transformar un sistema centralizado y dependiente de energías fósiles, por uno bajo en carbono, descentralizado, sustentable y socialmente incluyente.

Ordenamiento ecológico territorial: Es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Se considera que es uno de los instrumentos de política ambiental más adecuados para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente de manera que se puedan asegurar condiciones de sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo.

Escenarios urbanos en localidades vinculadas al proyecto Tren Maya: hacia una propuesta de vivienda adecuada

Alejandra Villagrana Gutiérrez

Este capítulo expone el diagnóstico elaborado para conocer el comportamiento demográfico y urbano relacionado con algunas de las categorías del concepto de vivienda adecuada en ocho ciudades vinculadas al proyecto Tren Maya.

Son siete elementos de la vivienda adecuada que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido, mismos que sustentan el actual Programa Nacional de Vivienda de nuestro país, a saber: seguridad de la tenencia; disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura; asequibilidad, habitabilidad, accesibilidad; ubicación y adecuación cultural. La nueva política de vivienda coloca su énfasis en los grupos más vulnerables, y le devuelve el acceso a la vivienda adecuada, en consonancia con el objetivo "2. Política Social del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024", el cual considera que la vivienda, vista desde la política pública, ha dejado de ser un producto comercial escindido del territorio para convertirse en un espacio habitacional inherentemente vinculado con aquel (Sedatu, 2019).

Respecto al concepto de vivienda adecuada hay dos documentos alusivos a los procesos de ordenamiento territorial y planeación urbana directamente relacionados con el proyecto Tren Maya que, además de mencionar el tema, lo integran a sus lineamientos, apartados de diagnóstico, y elaboración de estrategias y políticas públicas en materia de vivienda.

El primer instrumento, que fue desarrollado por la ONU-Hábitat, contiene una propuesta de doce lineamientos de diseño y planificación para fomentar el desarrollo urbano sostenible en los municipios del sureste de México que contarán con alguna estación del Tren Maya.

La integración del proyecto Tren Maya en el sureste de México ha requerido de la actualización o elaboración de los instrumentos de planificación de los municipios que contarán con estación y tener en cuenta parámetros de diseño urbano en los planes parciales y planes maestros para los polígonos de actuación. Mediante doce lineamientos divididos en tres ejes, la guía propone acciones de responsabilidad ambiental, inclusión social y economía local para orientar la toma de decisiones de los equipos de trabajo involucrados. Su aplicación contribuirá a una gestión adecuada del territorio y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Nueva Agenda Urbana en el sureste de México (ONU-Hábitat, 2022).

Para el Lineamiento 6 "Promover el acceso a una vivienda adecuada y al suelo urbano consolidado" del documento arriba citado, se han retomado algunos puntos de mejora para la vivienda y ODS en México y los ha convertido en recomendaciones básicas con objeto para establecer parámetros que ayuden a elevar el acceso a una vivienda adecuada y al suelo urbano consolidado (ONU-Hábitat, UNESCO y Fonatur, 2021, p. 64).

El segundo documento que hace referencia a la *vivienda adecuada* es el Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste, un instrumento modelo propuesto para el ordenamiento territorial y políticas públicas a corto, mediano y largo plazo. Este instrumento busca orientar el desarrollo y la ocupación sostenible, equitativa e inclusiva del territorio, un eje rector que permitirá armonizar los instrumentos de planeación territorial estatales, metropolitanos y municipales o locales mediante el cumplimiento de las siguientes premisas:

a. Centrado en las personas.

b. Con enfoque de derechos humanos.

c. Disminución en las brechas de desigualdad.

d. Promover el acceso equitativo a equipamientos, bienes, servicios e infraestructura regional, por mencionar algunos (Sedatu, 2022).

Dentro del apartado VI de este documento, "Diagnóstico del sistema territorial regional", en el subcapítulo del subsistema 6.5 "Urbano regional", se encuentra el apartado 6.5.3 "Habitabilidad y acceso a la vivienda", que menciona el concepto de *vivienda adecuada* en tanto ente físico donde la población en general desarrolla sus funciones vitales básicas, se refugia del ambiente, y representa los rasgos de los pobladores de cada región que los hace únicos y plasma sus elementos culturales. La vivienda cobra relevancia económica y financiera desde su planeación, construcción y adquisición, debido al sistema de acceso o adquisición, que impacta a nivel local, estatal, regional, nacional y, en algunos casos, internacional. Este instrumento reconoce la importancia de este concepto para diagnosticar la situación actual de la vivienda, y con ello elaborar las estrategias y políticas públicas en la materia, para su seguimiento y posterior evaluación (Sedatu, 2022).

El diagnóstico que se expondrá a continuación se llevó a cabo en ocho localidades correspondientes a los estados de Chiapas, Quintana Roo, Campeche y Yucatán, esto es, en cuatro de los cinco estados involucrados en el proyecto Tren Maya. Para ello, se analizan y, en su caso, se realizan proyecciones de algunas categorías afines al concepto: ubicación, accesibilidad, habitabilidad, tenencia, y servicios básicos. De cada una, y de acuerdo con la disponibilidad de la información, se analizan las variables que permiten cumplir con el objetivo, es decir: equipamiento e infraestructura de salud y educación (ubicación); grupos vulnerables relacionados con mujeres, jóvenes, migrantes y hablantes de lengua indígena (accesibilidad); rezago por mejoramiento basado en el tipo de material utilizado en piso de la vivienda (habitabilidad); vivienda propia y no propia (tenencia), y de drenaje, abastecimiento de agua y disponibilidad de electricidad en la vivienda (servicios básicos).

Las localidades seleccionadas cuentan con una población mayor a 100 000 habitantes, cifra proyectada para 2020 (Conapo, 2019a). Las localidades, según su ubicación en el trazado del Tren Maya, son Campeche, Kanasín, Mérida y Palenque del Tramo 1 (Palenque-Mérida); Solidaridad y Villahermosa del Tramo 2 (Mérida-Valladolid-Tulum); Benito Juárez y Cozumel del Tramo 3 (Rivera Maya), y Othón P. Blanco del Tramo 4 (Zona Maya Q. Roo Calakmul). En la tabla 1, se resumen los datos de la población para 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya (CT), este último corresponde a un escenario que prevé 50% más de la población estimada en 2030.

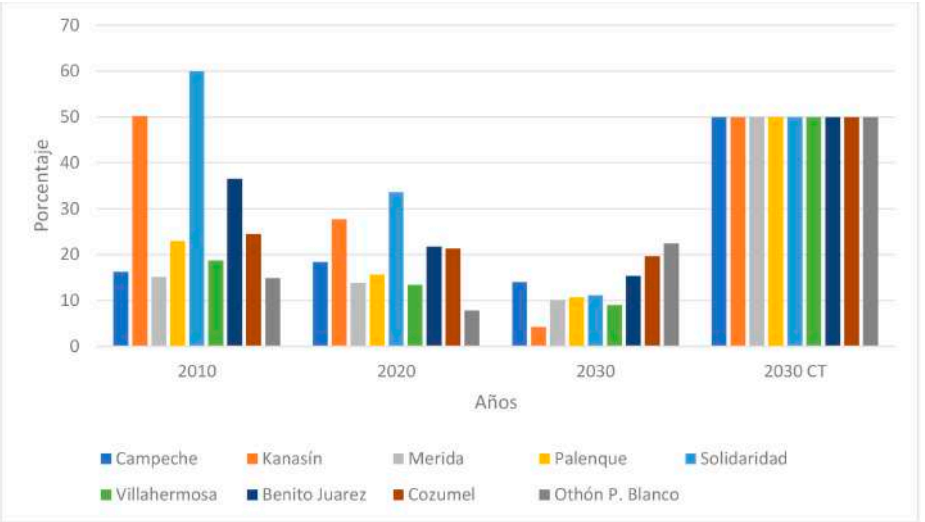
TABLA 1. *Población total para 2010, 2020, 2030 y 2030 CT por municipio*

Tramos	***Municipio***	***Año***			
		2010	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1:Palenque-Mérida	Campeche	259 005	317 424	369 181	553 772
	Kanasín	78 709	108 918	113 741	170 612
	Mérida	830 732	963 861	1 072 828	1 609 242
	Palenque	110 918	131 491	147 314	220 971
Tramo 2: Mérida-Valladolid-Tulum	Solidaridad	159 310	239 850	269 885	404 828
	Villahermosa	640 359	739 611	812 441	1 218 662
Tramo 3: Riviera Maya	Benito Juárez	661 176	844 698	998 044	1 497 066
	Cozumel	79 535	101 106	125 876	188 814
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	244 553	265 298	342 175	513 263

Fuente: elaboración propia con información de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2013).

Como se observa en la tabla 1, las proyecciones de población para los municipios presentan un incremento pero, de acuerdo con Conapo (2019a), y a excepción de Campeche en el periodo 2010-2020, las demás localidades disminuyen ese incremento, situación que se repite en el periodo 2020-2030, aunque, en este caso, es en Othón P. Blanco donde crece la población (gráfica 1).[1]

GRÁFICA 1. *Aumento porcentual de población total para 2010, 2020, 2030 y 2030 CT por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2013).

Ahora bien. En relación con la vivienda total por municipio, los datos y escenarios obtenidos son los de la tabla 2.

[1] El diagnóstico se generó antes de la publicación del Censo de Población y Vivienda de 2020, con datos disponibles hasta 2010. Los escenarios desarrollados responden a un aumento porcentual promedio que se delimitó de acuerdo a los incrementos en los periodos 1990-2000 y 2000-2010.

TABLA 2. *Vivienda total de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 CT por municipio*

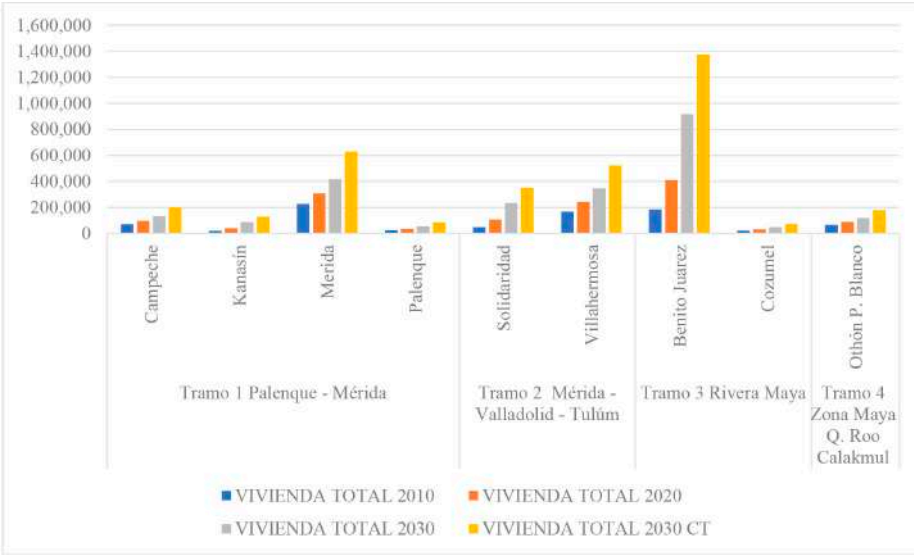
TOTAL DE VIVIENDAS							
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	37 405	53 297	71 022	97 300	133 301	199 951
	Kanasín	4 651	8 363	19 889	41 369	86 047	129 071
	Mérida	121 879	171 392	226 448	307 969	418 838	628 257
	Palenque	11 235	17 073	25 254	37 628	56 066	84 099
Tramo 2: Méri-da-Valla-dolid-Tu-lum	Solidari-dad	8 204	16 408	48 023	106 130	234 549	351 823
	Villaher-mosa	80 336	122 376	168 194	242 199	348 767	523 150
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	38 818	105 530	184 105	410 554	915 535	1 373 303
	Cozumel	9 642	14 726	21 904	32 856	49 284	73 926
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	35 587	48 531	65 534	88 470	119 435	179 153

FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

Las proyecciones del total de vivienda para 2020 y 2030 se obtuvieron e implementaron determinando el porcentaje promedio de crecimiento de los periodos 1990-2000 y 2000-2010 de cada municipio. Al último escenario analizado se le aumentó 50% del total de vivienda expuesto en 2030, para así mostrar un aproximado si se desarrollara el proyecto Tren Maya. Todo lo anterior se hizo por municipio.

Como lo muestra la tabla 2, las proyecciones de vivienda presentan un incremento en todos los municipios, aunque los que tendrán más demanda por el Tren Maya son Benito Juárez y Mérida, si bien el primero incrementa drásticamente su cantidad de vivienda en los escenarios 2030 con y sin Tren Maya (gráfica 2).

Gráfica 2. *Aumento de vivienda total de los años 2010, 2020, 2030 y 2030 CT por municipio*



Fuente: Elaboración propia con información de inegi (1990, 2000, 2010).

Con las cifras totales de población y vivienda, se puede proceder a la exposición de la metodología y los resultados obtenidos para los escenarios generados en cada categoría.

Ubicación

La metodología para la obtención de proyecciones de ubicación consistió en lo siguiente:

* De acuerdo con las proyecciones de población total oficiales de 2010, 2020 y 2030, y con información de Sedue (s. f). respecto a las normas básicas de equipamiento urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), se calculó la dotación en elemento máximo recomendable justificada por población.

* Al último escenario analizado se le aumentó 50% al elemento recomendable expuesto para 2030, a fin de mostrar un escenario aproximado si se desarrollara el proyecto Tren Maya.

* Todo lo anterior se hizo por municipio.

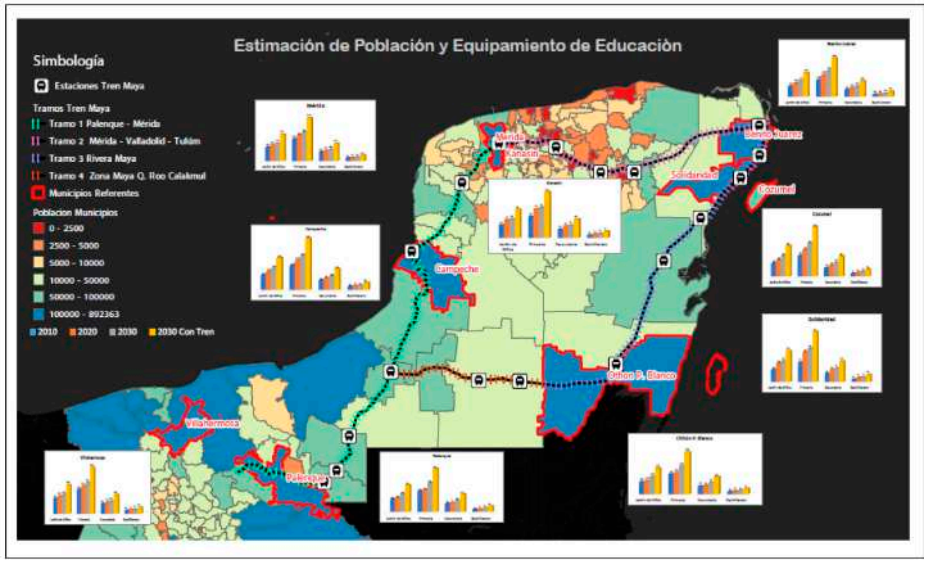
De acuerdo con las proyecciones de población total oficiales de 2010, 2020 y 2030, y con información de Sedue (s. f.), se calculó la dotación en elemento máximo recomendable justificada por población de los equipamientos de tipo educativo y de salud.

El equipamiento educativo proyectado corresponde a los niveles preescolar, básico, medio básico y medio superior. De éstos, es Mérida la localidad que demandará mayor cantidad de equipamiento tanto en 2020 como en 2030, por ejemplo 668 escuelas primarias en 2020 y 745 para 2030 (gráfico 1).

Acerca del equipamiento de salud ocurre lo mismo. La proyección se realizó considerando unidad médica de primer contacto, clínica y clínica hospital. Por consiguiente, es Mérida la localidad que demandará mayor equipamiento, por ejemplo, 453 unidades médicas de primer contacto en 2020 y 504 en 2030 (gráfico 2).

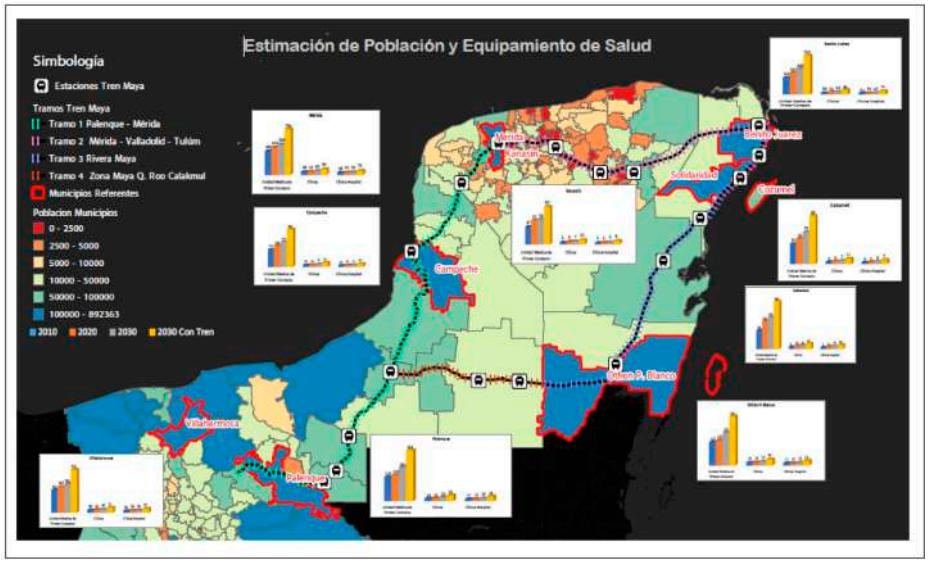
Los gráficos 1 y 2 señalan la cantidad de equipamiento que demandará la población en 2020 y 2030 habrá de incrementarse en todos los municipios; y que si se diera un aumento de 50% de la población con el proyecto Tren Maya, como escenario hipotético, la demanda se llevaría —siguiendo con el ejemplo de Mérida— hasta 1 118 escuelas primarias y 756 unidades médicas de primer contacto. Por consiguiente, significaría

GRÁFICO 1. *Proyección del equipamiento educativo de 2010, 2020, 2030 y 2030 CT*



FUENTE: elaboración propia con información de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2013).

GRÁFICO 2. *Proyección del equipamiento de salud de 2010, 2020, 2030 y 2030 CT*



FUENTE: elaboración propia con información de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2013).

mayor superficie de área urbana requerida para dotar a la población de dichos equipamientos. Es decir, que se requiere diseñar una estrategia de abastecimiento de equipamiento básico vinculada a los criterios de planeación y zonificación urbana a corto plazo.

Accesibilidad

La metodología para la obtención de proyecciones de accesibilidad recurrió a lo siguiente:

* Población total. Se calculó con los datos para los años 2000, 2010 y 2020 de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2013).

* Los datos para la población de mujeres, jóvenes, migrantes y hablantes lengua indígena de 2000 y 2010 proceden de INEGI (2000, 2013).

* La proyección de la población total para el año 2030 se obtuvo e implementó al determinar el porcentaje de crecimiento del periodo 2010-2020 por cada municipio. Lo mismo se aplicó para las poblaciones de mujeres, jóvenes, migrantes y hablantes lengua indígena, pero iniciando con la obtención del porcentaje de crecimiento de 2000-2010, para luego obtener la proyección de 2010-2030. Se utilizó el periodo 2000-2010 por ser las cifras oficiales disponibles.

* En el último escenario analizado se aumentó 50% a la población de todos los grupos para mostrar un escenario (2030) aproximado si se desarrollara el Tren Maya.

* Todo lo anterior se aplicó por municipio.

Como no se encontró información para elaborar las proyecciones de población para 2020 y 2030 de los grupos vulnerables (mujeres, jóvenes, migrantes y hablantes lengua indígena) y conseguir así un diagnóstico uniforme de cada municipio, fue necesario utilizar los censos de población y vivienda del INEGI de 2000 y 2010; por lo tanto, es el porcentaje de estos años censados el que se aplicó como indicador de proyección. Asimismo, se buscó información previa al año 2000, o en los conteos de población y vivienda quinquenales del INEGI, para conocer si la población

vulnerable iba en aumento o descenso en 2020 y 2030, aunque el total indique lo primero, pero sólo se hallaron datos por entidad federativa, por ejemplo, para 1995, 1990 y 2005. En consecuencia, el diagnóstico mostrará sólo de manera general el comportamiento de las variables en los grupos vulnerables.

La población de mujeres y jóvenes en todos los municipios de este análisis registran un crecimiento desde 2000 y hasta 2030. El diagnóstico indica que, para el año 2000, Solidaridad tenía una población de mujeres y jóvenes en el rango del 1-5%; Kanasín y Benito Juárez de 6 y 10%, respectivamente; y las demás de 11 a 16%. Solo Villahermosa reportaba una población de 13% de mujeres y de 7% de jóvenes. Para la proyección de 2030 todos los municipios incrementaron entre 21% (Campeche, Mérida y Othón P. Blanco) y 27% (Solidaridad); en tanto que las demás localidades se ubicaron en un rango de 22-26%.

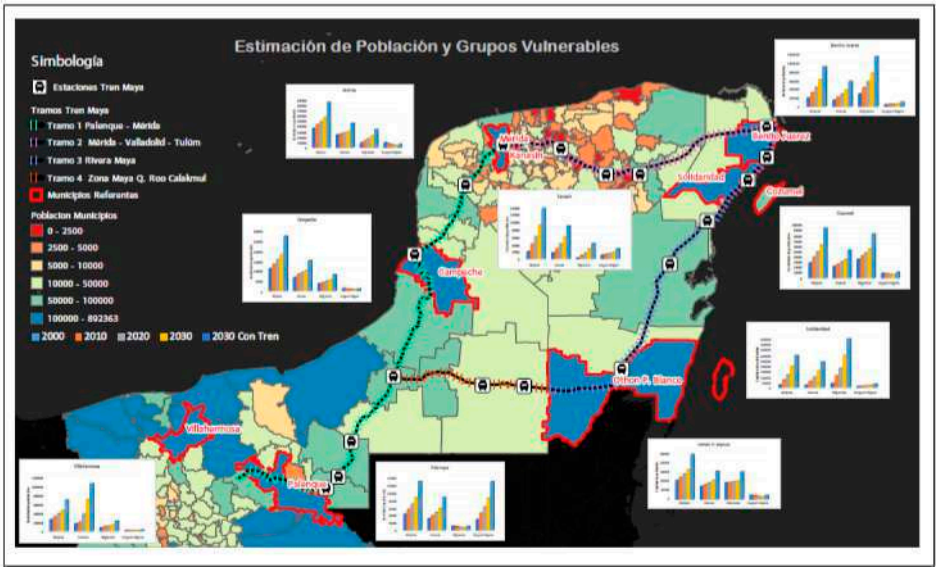
Con relación a la población de migrantes —rubro que considera a los que llegan de otra entidad, estado, país y sin especificar—, Palenque fue la única localidad que presentó descenso del 2000 al 2030. Las demás sí mostraron incremento poblacional; por ejemplo, en 2000, Kanasín contaba con 3% de población migrante y Othón P. Blanco con 17%, mientras que para 2030, Kanasín eleva su anterior cifra a 28% y Othón P. Blanco a 19%, un aumento menor que para el primer caso.

La población que habla lengua indígena disminuye en las localidades de Campeche, Mérida, Cozumel y Othón P. Blanco entre 2000 y 2030; así, Othón P. Blanco registraba en 2000 21% de dicho grupo poblacional, 19% en 2010, y para 2030 un estimado de 17%. Las demás localidades aumentan ese tipo de población, lo que se muestra con Kanasín, que en 2000 presenta 13%, en 2010 aumenta a 16% y para 2030 se estima en 21%. En un escenario con Tren Maya, dichas cifras mencionadas para cada variable se reflejarían como 50%, tanto en los casos en que la población desciende, como cuando aumenta.

En el gráfico 3, se visualiza el crecimiento de población de a las variables descritas. En conclusión, la población de mujeres y jóvenes crece entre 2000 y 2030; en ocho de los nueve municipios en estudio crece la población de migrantes desde otra entidad, estado, país y sin especificar; mientras que en cuatro de los nueve municipios en este análisis la

población hablante de lengua indígena desciende. En tanto que en un hipotético escenario con Tren Maya, las cifras mencionadas pudieran incrementarse.

GRÁFICO 3. *Proyección de grupos vulnerables de 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 Con Tren Maya*



FUENTE: elaboración propia con información de Conapo (2019a, 2019b) e INEGI (2000, 2010).

Para los apartados de habitabilidad, tenencia y disponibilidad de servicios que se desarrollan enseguida se realizó un ejercicio muy parecido al hecho para la vivienda, esto es, que su proyección para 2020 y 2030 se obtuvo e implementó al determinar el promedio de crecimiento de los periodos 1990-2000 y 2000-2010 de cada municipio. Los datos analizados provienen de los tabulados de los censos de población y vivienda del INEGI de 1990, 2000 y 2010. Asimismo, al último escenario en análisis se le aumentó 50% del total de vivienda de 2030, para mostrar un aproximado si se concretara el proyecto Tren Maya. Todo se hizo por municipio.

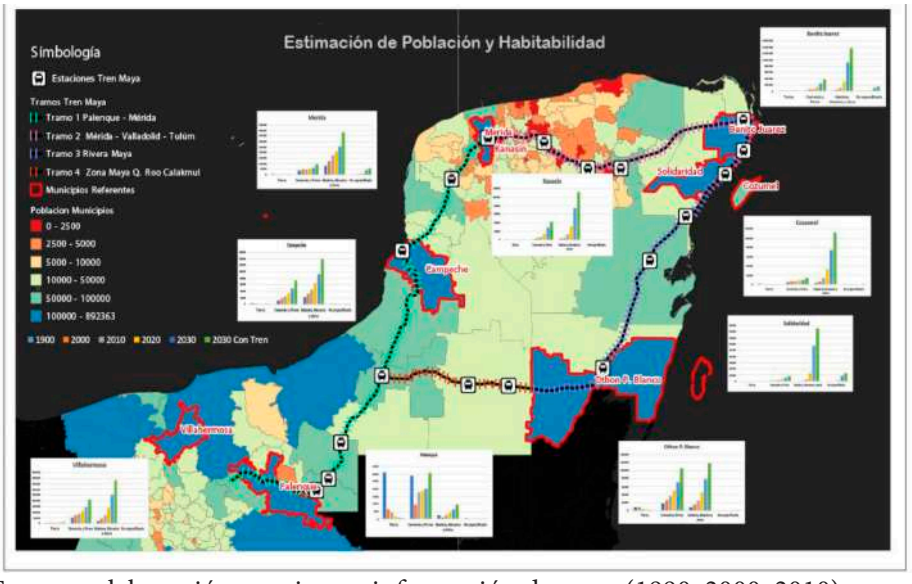
a) Habitabilidad (especificado por el tipo de material)

En relación con la habitabilidad en la vivienda, sólo se encontraron datos respecto a los materiales en pisos en los años 1990, 2000 y 2010; con ello se generaron los siguientes escenarios de 2020 y 2030 con y sin tren.

Como parte de los resultados obtenidos en los escenarios de habitabilidad por municipio, queda claro que la madera y el mosaico son los materiales predominantes para pisos en la vivienda de la mayoría de los municipios, aunque en los últimos años el uso del concreto se ha incrementado, pero sigue siendo menor.

Los pisos de tierra, por su parte, van a la baja en cada uno de los periodos; es en Othón P. Blanco donde se observa la mayor utilización de este tipo de pisos. Puede considerarse entonces que las condiciones de habitabilidad en la vivienda han mejorado; sin embargo, falta especificar los materiales de otros elementos de la vivienda, por ejemplo, el techo y los muros porque en los censos anteriores a 2000 sólo se hizo un inventario, y en los más recientes se omitieron esos datos. Estos resultados se muestran para cada uno de los escenarios en el gráfico 4.

GRÁFICO 4. *Proyección de la habitabilidad de la vivienda de 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

Tabla 3. *Materiales en pisos de la vivienda total de los años 1990, 2000 y 2010*

Tramos	Municipio	Pisos 1990				Pisos 2000				Pisos 2010			
		Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado	Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado	Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado
		1990				2000				2010			
Tramo 1: Palenque-Mérida	Campeche	3485	11 815	21 895	210	2638	18 390	32 119	150	1414	24 000	45 324	284
	Kanasín	634	1497	2499	21	526	3592	4194	51	344	6399	13 088	58
	Mérida	4260	35 911	81 239	469	2007	46 386	122 390	609	1840	47 161	174 085	3362
	Palenque	31 043	28 784	2524	346	6413	9349	1183	128	4366	17 832	2937	119
Tramo 2: Mérida-Valladolid-Tulum	Solidaridad	999	5059	2063	82	1999	10 119	4126	164	829	16 699	28 607	1888
	Villahermosa	4779	52 622	22 127	808	6160	72 547	43 119	550	5701	86 430	75 033	1030
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	4280	21 074	12 914	550	3308	55 760	45 732	730	5276	66 788	106 690	5351
	Cozumel	1366	5432	2727	117	324	7543	6778	81	292	7152	14 246	214
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	466	18 709	8164	248	7846	26 070	14 422	193	3610	36 263	25 302	359

Fuente: elaboración propia con información de inegi (1990, 2000, 2010).

Tabla 4. *Escenarios de materiales en pisos de la vivienda total de los años 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

Tramos	Municipio	Pisos 2020				Pisos 2030				Pisos 2030 CT			
		Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado	Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado	Tierra	Cemento y firme	Madera, mosaico y otros	No especificado
		2020				2030				2030 CT			
Tramo 1: Palenque-Mérida	Campeche	919	34 320	64 813	369	424	49 077	92 683	479	212	73 616	139 024	719
	Kanasín	258	13 373	31 280	103	172	27 951	74 759	80	86	41 927	112 139	120
	Mérida	1288	54 235	210 642	11 430	736	62 370	254 877	38 864	368	93 555	382 316	58 297
	Palenque	1965	19 080	4317	78	983	20 415	6346	37	491	30 623	9519	18
Tramo 2: Mérida-Valladolid-Tulum	Solidaridad	994	30 392	127 587	12 744	1193	55 313	569 039	86 022	1790	82 970	853 558	129 033
	Villahermosa	6271	110 630	138 060	1308	6898	141 606	254 031	1661	10 347	212 410	381 047	2491
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	6225	128 232	312 601	23 116	7346	246 207	915 922	99 862	11 019	369 310	1 373 884	149 793
	Cozumel	167	8296	32 623	355	42	9623	74 707	589	21	14 435	112061	884
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	2527	50 405	44 531	470	1444	70 063	78 375	616	722	105 095	117 563	924

Fuente: elaboración propia con información de inegi (1990, 2000, 2010).

b) Tenencia

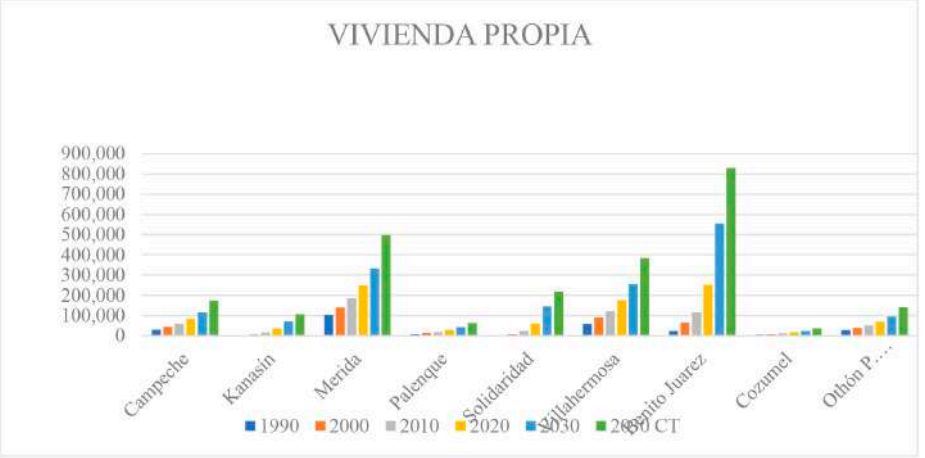
Para la tenencia en la vivienda, únicamente se hallaron datos sobre la vivienda propia y no propia en los años 1990, 2000 y 2010 por municipios; aun así, ello permitió generar los escenarios de 2020 y 2030 con y sin tren.

TABLA 5. *Vivienda propia de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

		VIVIENDA PROPIA					
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	30 183	44 369	59 010	82 615	115 661	173 491
	Kanasín	4 010	7 075	16 767	34 541	71 155	106 733
	Mérida	102 366	140 368	185 285	248 282	332 699	499 048
	Palenque	9 272	13 469	19 799	28 907	42 204	63 306
Tramo 2: Mérida-Valladolid-Tulum	Solidaridad	4 127	8 234	24 043	59 146	145 500	218 250
	Villahermosa	57 874	89 081	122 040	176 959	256 591	384 886
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	24 993	66 328	115 410	252 749	553 521	830 282
	Cozumel	6 365	8 439	12 489	17 485	24 479	36 719
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	28 141	38 306	51 713	69 812	94 247	141 370

FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

GRÁFICA 3. *Aumento de vivienda propia de los años 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

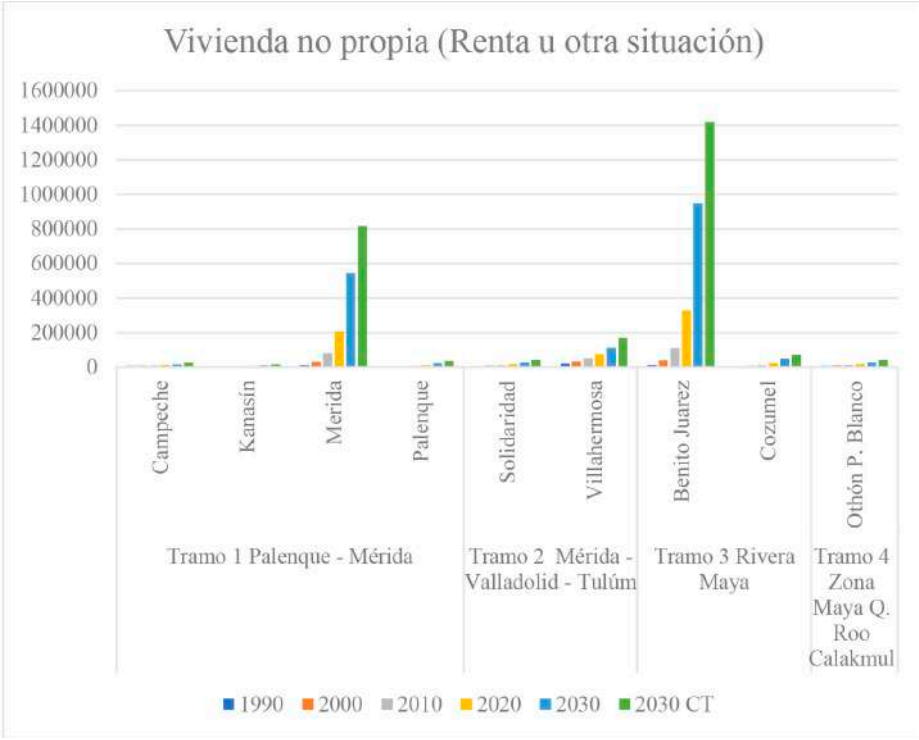
En relación a la vivienda "no propia", los resultados arrojan una vez más que los municipios que aumentan drásticamente en el total de viviendas no propias son Mérida y Benito Juárez, con un escenario más drástico para este último, lo que se evidencia en la tabla 6 y la gráfica 4.

TABLA 6. *Vivienda no propia de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

VIVIENDA NO PROPIA (en renta u otra situación)							
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	6 934	8 813	11 192	14 214	18 052	27 078
	Kanasín	613	1 263	2 601	5 359	11 040	16 561
	Mérida	11 721	30 662	80 027	208 872	545 157	817 736
	Palenque	1 829	3 479	6 610	12 559	23 862	35 793
Tramo 2: Méri-da-Valla-dolid-Tu-lum	Solidari-dad	4 032	8 065	12 097	18 146	27 219	40 829
	Villaher-mosa	21 727	32 907	49 689	75 031	113 297	169 945
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	13 365	38 810	112 549	326 392	946 537	1 419 805
	Cozumel	3 162	6 236	12 284	24 201	47 676	71 514
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	7 175	10 093	14 130	19 782	27 695	41 542

Fuente: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

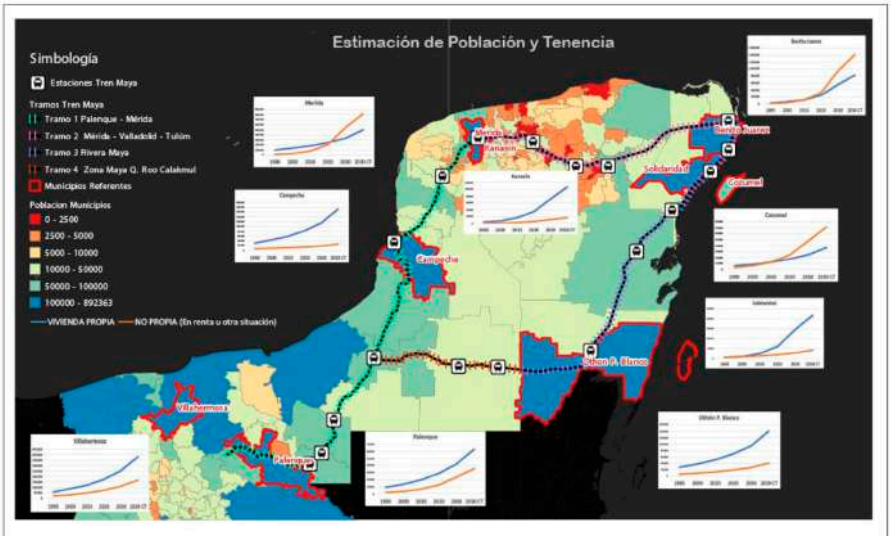
GRÁFICA 4. *Aumento porcentual de vivienda no propia de los años 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

Los resultados arrojan que Villahermosa, Campeche, Kanasín, Solidaridad, Othón P. Blanco y Palenque han registrado un incremento en la vivienda propia; mientras que en Mérida, Benito Juárez y Cozumel ello sucede para la vivienda no propia (gráfico 5).

GRÁFICO 5. *Proyección de la tenencia de la vivienda de 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

c) Disponibilidad de servicios

Para la disponibilidad de servicios en la vivienda: drenaje, agua potable y electricidad, se encontraron datos para 1990, 2000 y 2010 por municipios, los cuales permitieron generar los escenarios de 2020 y 2030 con y sin tren.

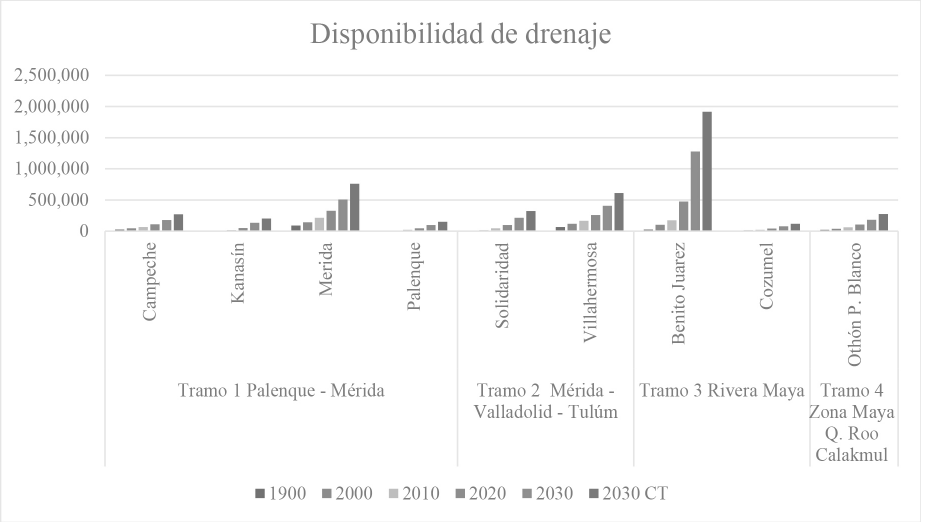
c.1) Disponibilidad de drenaje

TABLA 7. *Disponibilidad de drenaje con respecto a la vivienda total de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

DISPONIBILIDAD DE DRENAJE							
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	25 514	44 496	67 824	110 553	180 201	270 302
	Kanasín	2 620	4 654	17 547	48 605	134 636	201 954
	Mérida	89 039	144 085	213 432	328 685	506 175	759 262
	Palenque	4 293	9 692	20 749	45 440	99 514	149 271
Tramo 2: Méri-da-Valla-dolid-Tu-lum	Solidaridad		13 857	45 964	99 282	214 449	321 674
	Villaher-mosa	66 941	116 469	165 138	259 266	407 048	610 572
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	27 834	101 835	176 455	474 663	1 276 846	1 915 269
	Cozumel	6 038	14 075	21 525	41 543	80 178	120 267
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	20 697	36 444	61 475	105 737	181 867	272 801

FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

GRÁFICA 5. *Aumento porcentual de la disponibilidad de drenaje en la vivienda de los años 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

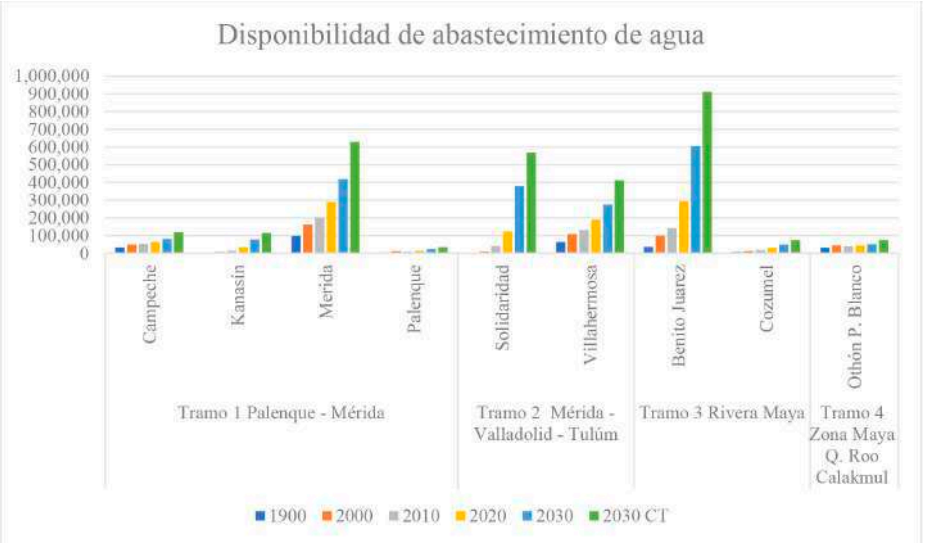
c.2) Disponibilidad de agua potable

TABLA 8. *Disponibilidad de agua potable con respecto a la vivienda total de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

DISPONIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA							
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	33 831	49 110	51 988	64 985	81 231	121 846
	Kanasín	3 314	7 040	16 020	35 083	76 833	115 250
	Mérida	99 129	161 685	202 180	291 139	419 240	628 860
	Palenque	4 752	12 943	8 284	13 917	23 380	35 071
Tramo 2: Méri-da-Valla-dolid-Tu-lum	Solidaridad		9 903	40 797	124 430	379 514	569 271
	Villaher-mosa	65 460	108 540	132 656	191 024	275 075	412 613
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	36 646	100 280	141 724	293 368	607 273	910 909
	Cozumel	7 361	12 571	19 247	30 987	49 890	74 835
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	32 016	44 807	39 276	44 381	50 151	75 227

FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

GRÁFICA 6. *Aumento porcentual de la disponibilidad de agua potable en la vivienda de los años 2010, 2020 y 2030 con Tren Maya por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

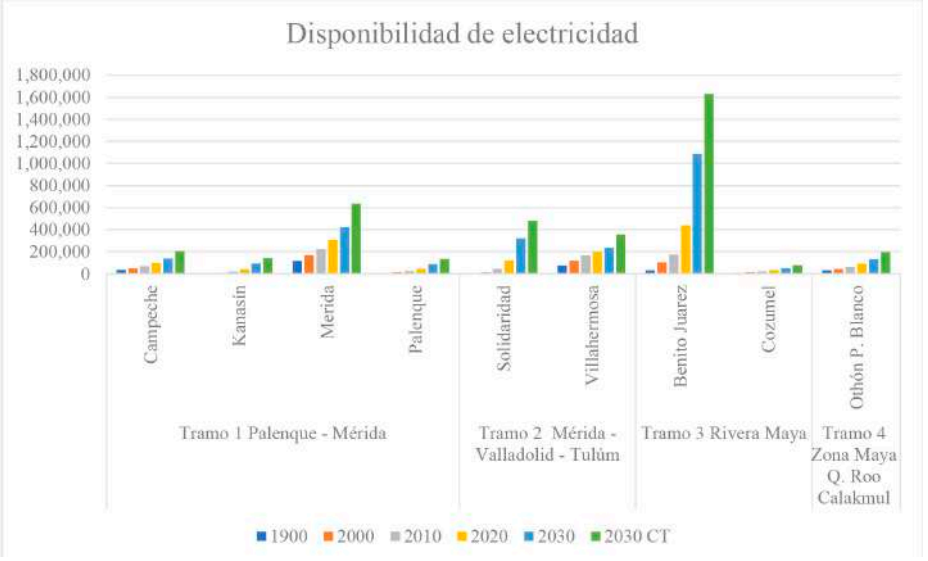
c.3) Electricidad

TABLA 9. *Disponibilidad de electricidad con respecto a la vivienda total de los años 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*

DISPONIBILIDAD DE ELECTRICIDAD							
Tramos	***Municipio***	***1990***	***2000***	***2010***	***2020***	***2030***	***2030 CT***
Tramo 1: Palenque Mérida	Campeche	35 337	51 401	70 030	98 042	137 258	205 888
	Kanasín	4 115	7 986	19 607	42 939	94 037	141 055
	Mérida	116 708	168 643	222 646	307 251	424 007	636 010
	Palenque	6 625	14 746	24 003	46 085	88 484	132 726
Tramo 2: Méri-da-Valla-dolid-Tu-lum	Solidaridad	7 051	14 103	46 181	121 456	319 429	479 144
	Villaher-mosa	76 462	120 121	167 265	199 045	236 863	35 529
Tramo 3: Rivera Maya	Benito Juárez	31 737	104 008	176 623	438 025	1 086 302	1 629 453
	Cozumel	8 685	14 523	21 577	33 875	53 185	79 777
Tramo 4: Zona Maya Q. Roo Calakmul	Othón P. Blanco	31 175	45 712	63 890	91 362	130 648	195 972

FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

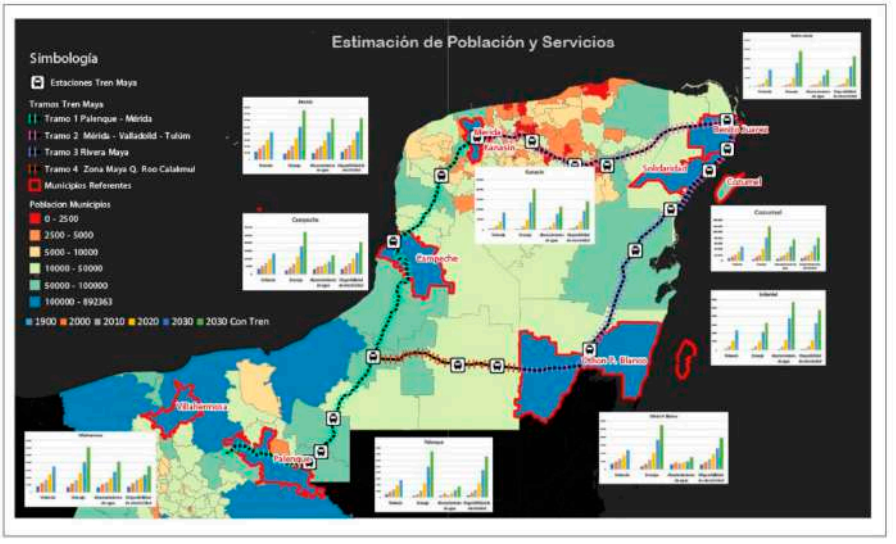
GRÁFICA 7. *Aumento porcentual de la disponibilidad de electricidad en la vivienda de los años 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya por municipio*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

En la mayoría de los escenarios desarrollados por municipio se constata un incremento de la disponibilidad de los servicios de drenaje, agua potable y electricidad en la vivienda a través de los años; que hay una notable mejora en su disponibilidad de servicios para Kanasín, Benito Juárez, Solidaridad y Palenque. Aunque este avance, eventualmente hará crecer el consumo de recursos y la contaminación si no se prevén medidas para ello.

GRÁFICO 6. *Proyección de la disponibilidad de servicios en la vivienda de 1990, 2000, 2010, 2020, 2030 y 2030 con Tren Maya*



FUENTE: elaboración propia con información de INEGI (1990, 2000, 2010).

El desarrollo de una proyección de escenarios en relación con una vivienda adecuada para algunas localidades vinculadas al proyecto Tren Maya en sus diferentes tramos, permitirá generar un diagnóstico de las condiciones de la vivienda actual y su contexto urbano, además de esbozar un acercamiento a los escenarios que se podrían presentar y detonar con la construcción de esa infraestructura. Analizar los anteriores escenarios y proyecciones de carácter demográfico y urbano permitirá una más acertados toma de decisiones y diseño de políticas públicas en relación con el ordenamiento territorial y la vivienda adecuada en esta zona del país.

Bibliografía

Consejo Nacional de Población (Conapo) (2019a). *Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030 (base 1)*.

_____ (2019b). *Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030 (base 2)*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1990). *XII Censo General de Población y Vivienda 1990*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/default.html#Tabulados

_____ (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Tabulados

_____ (2013). *Censo de Población y Vivienda 2010*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Tabulado

ONU-Hábitat (2022). *Lineamientos de diseño y planificación urbana para el desarrollo sostenible del Sureste de México*. https://www.onuhabitat.org.mx/lineamientos-de-diseno-y-planificacion-urbana-para-el-desarrollo-sostenible-del-sureste-de-mexico

ONU-Hábitat, UNESCO y Fonatur (2021). *Lineamientos de diseño y planificación urbana. Criterios para el desarrollo sostenible del Sureste de México.* https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Lineamientos-de-disen%CC%83o-y-planificacio%CC%81n-urbana.pdf

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) (2022). *Proyecto de Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste*. https://storymaps.arcgis.com/stories/dded03ebffaf4dd8bbb3cd730b843aea

_____ (2022). *Proyecto de Programa de Ordenamiento Territorial De la Región Sur-Sureste*. https://solucionessig.com.mx/MOT_OPINION/SSE_v.onsulta_16_01.pdf

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue). (s. f.). *Normas básicas de equipamiento urbano*. México: Sedue.

El homicidio en el sureste mexicano y en los municipios que recorrerá el Tren Maya, 2005-2018

Maritel Yanes Pérez

Introducción

Los efectos de la criminalidad tienen consecuencias en la esfera privada de las personas, pero también considerables implicaciones económicas y sociales derivadas del deterioro de los capitales humano y social, y la productividad; además de que ocasionan baja confianza y el retraso de las inversiones privadas, entre otros efectos. En este marco, uno de los fenómenos de crucial análisis a mayor detalle es el homicidio, el cual se utiliza como indicador para medir la violencia y monitorear la seguridad y la justicia de un territorio determinado (Observatorio Nacional Ciudadano de Seguridad, Justicia y Legalidad, 2015).

A partir de 2008, en México se han elaborado diversas investigaciones que reportan el abrupto aumento de los homicidios mismos que llegaron a su cúspide en 2011 (Hernández y Narro, 2010; Escalante, 2011; Híjar *et al.*, 2012; Castillo, 2013; Yanes, 2014). Posteriormente, su tendencia fue a disminuir hasta 2014, aunque hubo un repunte y para 2018 se contabilizaron 36 685 homicidios en el país (INEGI, 2020).

Cuando se comparan las tasas de homicidio a nivel regional, se advierte que la violencia homicida ha sido mayor en el norte de la república mexicana, y que en el sureste,[1] si bien los niveles son mucho más bajos, se observa un aumento en general con características exacerbadas por la condición de frontera, el divergente comportamiento del narcotráfico, el desigual flujo migratorio, la trata de personas, el comercio ilegal, la debilidad del Estado en cuanto a la procuración de justicia, y la corrupción institucional (Yanes y González, 2018; Yanes *et al.*, 2020).

La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) de 2019 estimó que el problema más importante que aqueja a la población de las entidades de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán fue la inseguridad, mientras que para Chiapas representó el segundo de interés (INEGI, 2019). En 2020, la ENVIPE reportó que la principal preocupación en todas las entidades del sureste mexicano fue la inseguridad (INEGI, 2020).

En el transcurso de 2020, el *Diario Oficial de la Federación* publicó la declaración de emergencia sanitaria por el SARS-CoV2 en México. Esta situación ha repercutido en diferentes ámbitos, lo que se refleja en la ENVIPE 2021. Según la percepción de su población, en Campeche el principal problema de seguridad pública fue el desempleo; el segundo, la inseguridad, y el tercero la salud. Para Chiapas, siguiendo el mismo orden, fueron la salud, la pobreza y el desempleo; en tanto que en Yucatán fueron la seguridad, la salud y la inseguridad. En Quintana Roo y Tabasco —de nuevo en el mismo orden— se trató de la inseguridad, el desempleo y la salud.

Como se aprecia, la inseguridad es el problema más preocupante en la región, y el homicidio es un útil indicador para saber qué tan seguro es un territorio. Es por esto que el objetivo en este estudio consiste en revisar la evolución de las tasas totales de homicidio en el sureste mexicano —región que abarca a Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán— por grupos de edad y sexo.

[1] Se entenderá por sureste mexicano la región conformada por las entidades de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. En estos cinco estados está proyectado el recorrido del Tren Maya.

Respecto a la implementación del megaproyecto del Tren Maya (TM), de acuerdo con la Secretaría de Turismo (2022), con él se aspira a generar un nuevo futuro para el sureste de México, dado que el desarrollo no ha llegado a esta región como en los estados del norte y centro del país, debido a múltiples factores, pero, en especial, por la falta de infraestructura y conectividad. Es así, que el TM representa un proyecto con enfoque turístico cuyo propósito es desarrollar la economía regional. Sin embargo, existen dimensiones que, ante estos proyectos, deberían tomarse en cuenta, como la institucionalidad estatal, el arraigo de prácticas ligadas al turismo —consumo de drogas y el turismo sexual— y la conformación de contextos socioterritoriales altamente desiguales que acumulan distintas esferas de la violencia (Gasparello, 2021).

De este modo, resulta de interés acercarnos el comportamiento del homicidio para el periodo 2005-2018 y en los municipios que recorren los cuatro tramos[2] del TM, el objetivo es observar la evolución en sus tasas totales a través del tiempo, identificar factores en común y conocer qué tan seguros son dichos territorios. Los resultados podrían orientar sobre las condiciones de violencia en la región y si es factible la construcción de la obra y su aprovechamiento como medio de transporte seguro.

Materiales y métodos

Para proceder, se estimó el porcentaje que presentó el homicidio dentro del rubro de las muertes violentas[3] en las cinco entidades para identificar

[2] Tramos del Tren Maya al momento de la realización del estudio.
Tramo 1. Calkiní, Campeche, Champotón, Hecelchakán, Escárcega, Tenabo y Candelaria, en Campeche; Palenque y La Libertad, en Chiapas; Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique, en Tabasco.
Tramo 2. Halachó, Chankom, Izamal, Tixpéhual, Tepakán, Timucuy, Xocchel, Samahil, Tahmek, Yaxkukul, Tekom, Baca, Tinum, Cuncunul, Mérida, Kopomá, Cacalchén, Bokobá, Valladolid, Umán, Tunkás, Tixkokob, Kaua, Chemax, Dzitás, Maxcanú, Kanasín, Opichén, Cenotillo, Yaxcabá, Tixcacalcupul, Uayma, Temozón, Seyé, Teya, Hoctún, Kantunil, Motul, Chichimilá, Muxupip, Acanceh, Tekantó, Abalá, Chocholá, Sudzal, Conkal y Quintana Roo en Yucatán.
Tramo 3. Lázaro Cárdenas, Tulum, Solidaridad, Isla Mujeres y Benito Juárez, en Quintana Roo.
Tramo 4. Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo. Calakmul, en Campeche.

[3] Las muertes violentas se clasifican en: accidentes, suicidios, homicidios, intención no determinada, y demás causas no especificadas. Se incluyen en la investigación ya que interesa conocer la proporción que representa el homicidio dentro de las muertes violentas y, por ende, la importancia que ha adquirido el fenómeno en los últimos años en la región de estudio.

su importancia dentro de esta causa de mortalidad. Para los fines de este estudio se entiende homicidio tal como lo define la Organización Mundial de la Salud (OMS): "lesiones infligidas por otra persona con la intención de agredir y matar por cualquier medio" (Barata *et al.*, 1999, p. 1).

Para calcular las tasas de homicidios se recurrió a las estadísticas de defunciones de la Dirección General de Información en Salud (DGIS)[4] en su numerador para el periodo 2005-2018,[5] y se consideró la décima Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para seleccionar los casos de homicidios (X85-Y09). En el denominador, para el caso de las tasas de homicidio estatales, se empleó la población media estimada por el Consejo Nacional de Población[6] (Conapo) en las proyecciones de población de México y de las entidades federativas 2016-2050, para los años 2005-2018. En el caso de las tasas de homicidios municipales, se utilizaron las proyecciones de población por municipio de 2005-2030 y 2010-2030 estimadas por la Conapo.[7] Para el cálculo de la tasa de homicidios se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de Homicidios} = \frac{\text{Número de Homicidios} \times 100\,000}{\text{Población media}}$$

[4] Los registros administrativos de defunciones son generados a partir del certificado de defunción, los cuales se suministran al INEGI por las oficialías del Registro Civil y los Servicios Médicos Forenses, o sus equivalentes en las entidades federativas, fundamentalmente para defunciones de tipo accidental o violento. Los registros administrativos de los certificados de defunción se complementan con los de las actas de defunción, también suministradas por las oficialías del Registro Civil y con los cuadernos estadísticos de mortalidad, suministrados por las Agencias del Ministerio Público. Para generar la información definitiva, se realizan confrontas con la Secretaría de Salud para cuatro grupos: defunciones maternas, muertes de menores de cinco años, agresiones (presuntos homicidios) y las provocadas por causas sujetas a vigilancia epidemiológica (INEGI, 2017). Las bases que se utilizaron en este trabajo fueron extraídas de la Dirección General de Información en Salud (DGIS).

[5] Al momento de la realización de este estudio, la última base disponible era la de 2018; este tipo de estadísticas posee un rezago de dos años, aproximadamente.

[6] Se reconoce que las estadísticas poblacionales en los países en vías de desarrollo presentan irregularidades y problemas de calidad atribuibles a causas muy diversas: omisión, subregistro, mala declaración de la edad, falta de cobertura, entre otras. Esa fuente, que por lo general es el censo de población o la encuesta intercensal, debe de evaluarse y conciliar con las estadísticas sobre mortalidad, fecundidad y migración. De esa evaluación y conciliación se extrae la población base para las proyecciones de población (CELADE, 1984).

[7] Las proyecciones de población municipales más recientes abarcan de 2015 a 2030.

Se estimaron las tasas de homicidio totales por grupos de edad y sexo para cada entidad federativa. Con respecto a los homicidios no especificados, se realizó un prorrateo de la información.

Para el cálculo de las tasas de homicidio municipales, se ha discutido desde los estudios demográficos que las tasas para localidades con poblaciones pequeñas son más variables que las tasas para localidades con poblaciones grandes (OSI y CRS, 2008). Una solución para este problema consiste en utilizar una transformación a fin de estabilizar las varianzas.[8] Fue así que aquí se empleó la transformación Freeman-Tukey (raíz cuadrada) que produce un conjunto de tasas con varianzas que no dependen del tamaño de la población (OSI y CRS, 2008) con la expresión siguiente:[9]

$$R_i = \sqrt{10{,}000 \times \frac{D_i}{N_i}} + \sqrt{10{,}000 \times \frac{D_i + 1}{N_i}}$$

Hay que agregar que el análisis municipal de las tasas de homicidio se calculó para los municipios de los cuatro tramos del recorrido del TM.[10]

Resultados

En la figura 1, se presentan los resultados para la distribución de las muertes violentas en las cinco entidades que conforman el sureste mexicano;

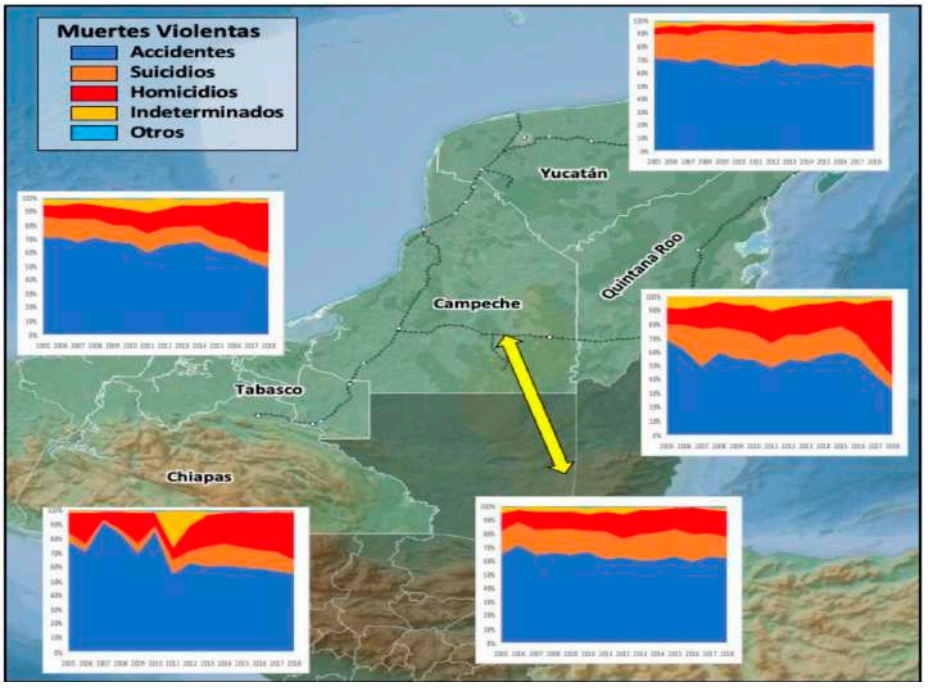
[8] Las variaciones pueden ocasionar grandes errores en la estandarización y deformar las comparaciones entre áreas geográficas (OSI y CRS, 2008). La estimación de la mortalidad en áreas pequeñas es un desafío para demógrafos e investigadores de la salud por dos razones principales: *1)* El problema universal de poblaciones pequeñas y la alta variabilidad de muestreo en las muertes registradas. *2)* Con bajas tasas de mortalidad y cortos periodos de exposición, las proporciones de evento/exposición observadas son muy inestables y la estimación de los patrones de mortalidad es difícil. En tales situaciones, los modelos deben llenar el vacío: procedimientos de suavizado con métodos conocidos y robustos (Schmertmann y Gonzaga, 2018). En este caso se utilizó la transformación Freeman-Tukey planteada en El Salvador. Mapa de violencia y su referencia histórica realizado por OSI y CRS (2008), por lo que los resultados de este estudio pueden variar de otros datos ya publicados por autoridades y la prensa que no consideraron el problema de la variabilidad de la población de los municipios.

[9] Donde: Ri= Tasas de Homicidios Freeman-Tukey (Ri), Di= Homicidios, Ni= Población.

[10] En los municipios que no presentaron homicidios en los años de estudio, se les reportó con tasa cero.

dicho cálculo proporciona un panorama general del peso porcentual del homicidio y cómo en años recientes se ha incrementado en dicha región.

FIGURA 1. *Distribución porcentual de muertes violentas por entidad en el sureste mexicano, 2005-2018*



FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la DGIS 2005-2018.

Se encontró que, en el sureste y durante el periodo 2005-2018, la principal causa de muerte violenta fueron los accidentes, con excepción de Quintana Roo que en 2018 presentó sus mayores porcentajes en los homicidios, esto es, más de 50%.

En Chiapas, los homicidios fueron la segunda causa de muerte violenta con los más altos porcentajes en el periodo referido a excepción de 2011 cuando los suicidios ocuparon ese sitio. En esta entidad, estos últimos representaron la tercera causa de muerte violenta en importancia en los años de estudio. En Tabasco, se observó que en 2005-2008, los suicidios mostraron mayores porcentajes que los homicidios, pero a partir de 2009 esta situación cambió, y los homicidios se incrementaron

a través del tiempo, desplazando a los suicidios al tercer sitio como causa de muertes violentas.

En Quintana Roo, los suicidios y homicidios han alternado el segundo sitio. En 2006, 2007 y 2009 los suicidios tuvieron los mayores porcentajes y destacaron como la segunda causa de muerte violenta, en tanto que el homicidio ocupó este sitio en 2005, 2008, y en 2010-2017.

En Campeche predominó el suicidio como la segunda causa de muerte violenta de mayor importancia en el periodo: de 2005 a 2011 y de 2013 a 2016 registró mayores porcentajes que el homicidio. Los homicidios retomaron ese puesto en 2012, 2017 y 2018. Por último, Yucatán es la única entidad del sureste donde el homicidio fue la tercera causa de muerte violenta; en este estado se observaron altos porcentajes de suicidio en todo el periodo. En todas las entidades, el peso porcentual del homicidio dentro de las muertes violentas se incrementó en el lapso 2005-2018.

Tasas de homicidio total, por grupo de edad y sexo en las entidades del sureste mexicano, 2005-2018

La tasa total de homicidios en Quintana Roo se elevó de 6.52 en 2005 a 46.50 homicidios por cada 100 000 habitantes en 2018. En hombres, la tasa de homicidios se incrementó de 10.49 en 2005 a 82.43 homicidios por cada 100 000 hombres en 2018 en la mayor cifra del periodo. En cuanto a las tasas por grupo de edad y sexo, para los hombres el grupo de edad más representativo fue el de 30-44 años, aunque en los últimos dos años de estudio el grupo de 15-29 años ha acrecentado su importancia. En el caso de las mujeres, en 2005 se contó con 2.37 homicidios y se potencializó para presentar su nivel más alto al concluir el periodo con 9.93 homicidios por cada 100 000 mujeres. El grupo de edad que más prevaleció para esta entidad al estimar por grupos de edad y por sexo, fue el de 15-29 años.

Para Tabasco, la tasa total de homicidios se intensificó de 4.55 en 2005 a 20.19 homicidios por cada 100 000 habitantes en 2018. Respecto a la tasa de los hombres, al inicio del periodo presentó 8.21 homicidios para cerrar con el nivel más prominente del periodo en 37.43 homicidios por cada 100 000 hombres en 2018. Respecto a la tasa de homicidios por grupo de edad y sexo, el grupo de edad más considerable en Tabasco para

los hombres fue el de 30-44 años. La tasa de homicidios de mujeres pasó de 0.97 en 2005 a 3.45 homicidios por cada 100 000 mujeres en 2018. La mayor tasa del periodo se dio en 2006 con 3.61 homicidios de mujeres. En cuanto a la tasa de homicidio por grupo de edad y sexo, el grupo de edad más relevante fue el de 30-44 años.

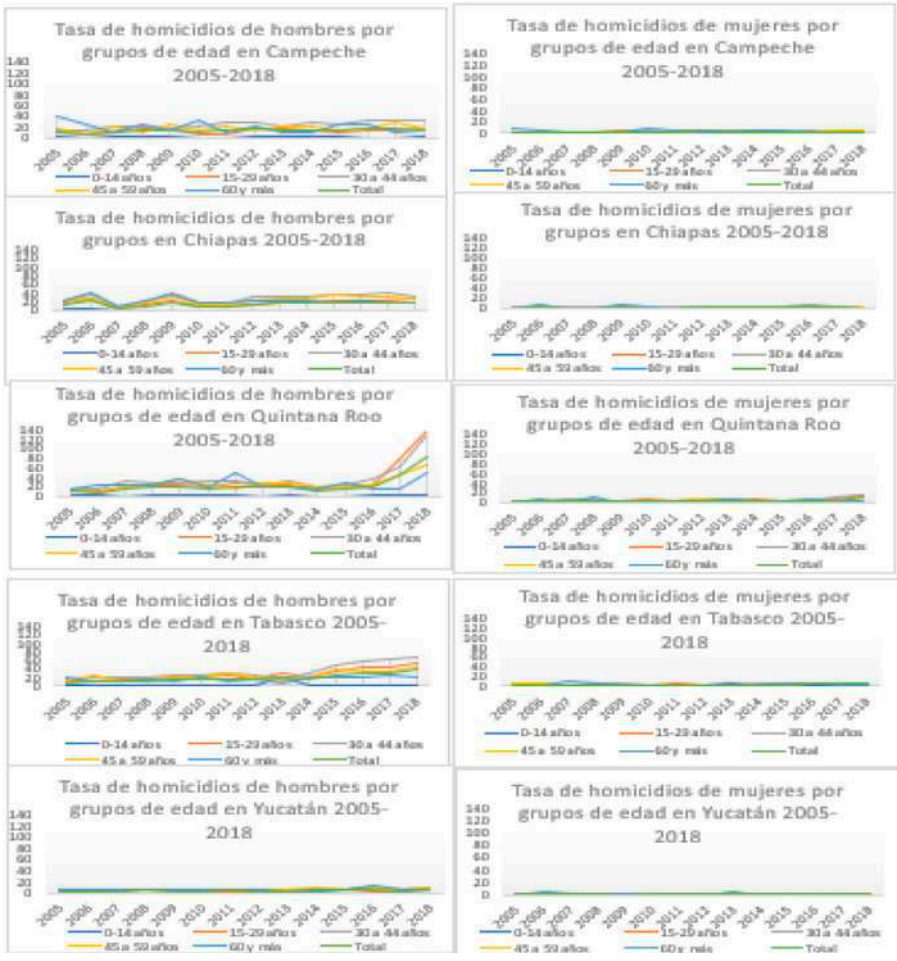
En Chiapas, la tasa de homicidios total creció de 6.84 en 2005 a 9.22 homicidios por cada 100 000 habitantes en 2018. En cuanto a la tasa de homicidios por sexo en hombres, aumentó de 12.38 en 2005 a 17.32 homicidios por cada 100 000 hombres en 2018. La tasa con el principal nivel de homicidios ocurrió en 2017 con 18.82 homicidios por cada 100 000 hombres. En lo que atañe a la tasa de homicidios por grupos de edad y sexo, el grupo de edad 30-44 años fue el que prevaleció para los hombres en el periodo. En las mujeres, la tasa de homicidios pasó de 1.40 en 2005 a 1.44 homicidios por cada 100 000 mujeres en 2018. En esta entidad, la tasa de homicidios de mujeres aumentó ligeramente sus niveles en relación con 2005, pero el comportamiento es fluctuante. La tasa más alta se registró en 2006 con 3.57 homicidios por cada 100 000 mujeres. Y el grupo que más destacó al clasificar las mujeres por grupos de edad y sexo fue el de 60 y más.

En Campeche, la tasa total de homicidios aumentó de 6.20 en 2005 a 9.10 por cada 100 000 habitantes en 2018. Mientras que las tasas de homicidios de hombres pasaron de 11.42 homicidios en 2005 a 15.27 homicidios por cada 100 000 hombres en 2018. La tasa más alta se reportó en 2016 con 15.83 homicidios por cada 100 000 hombres. Y por grupos de edad en hombres, el más importante fue el de 30-44 años. En las tasas de homicidios de mujeres, el dato creció de 1.03 en 2005 a 3.07 en 2018 por cada 100 000 mujeres. La tasa más elevada se observó en 2012 con 3.43 homicidios por cada 100 000 mujeres. Con relación a grupos de edad, el más representativo en las mujeres fue el de 60 y más.

Finalmente, la tasa total de homicidios en Yucatán pasó de 1.99 en 2005 a 2.81 en 2018 por cada 100 000 habitantes. Acerca de la tasa de hombres, fue de 3.58 homicidios en 2005 y se elevó a 4.78 en 2018 por cada 100 000 hombres. La tasa más alta se reportó en 2016 con 5.45 homicidios por cada 100 000 hombres. Y en cuanto los grupos de edad y sexo, el grupo de edad más importante para los hombres fue el de 45-59

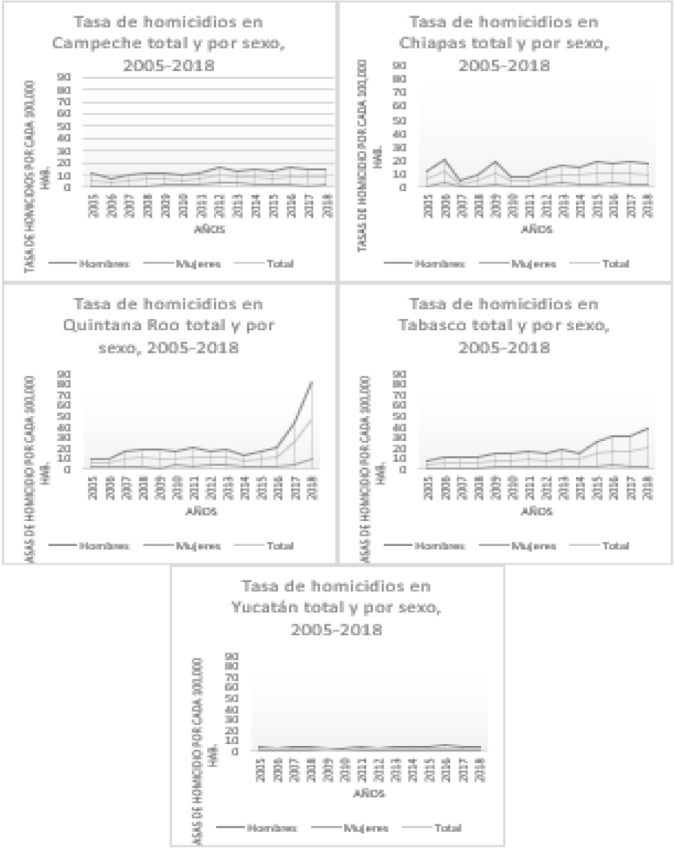
años. En el caso de las mujeres, los niveles son muy bajos (menos de 1 homicidio), de 0.43 en 2005 a 0.89 por cada 100 000 mujeres en 2018. La mayor tasa se registró en 2007 con 1.35 homicidios por cada 100 000. En lo relativo a grupos de edad y sexo, el grupo de edad de mayor consideración en las mujeres fue el de 60 y más.

FIGURA 2. *Tasas de homicidios total y por sexo 2005-2018, para las entidades del sureste mexicano*



Fuente: elaboración propia con datos de la DGIS 2005-2018 y la población media estimada por Conapo 2016-2050 para los años 2005-2018.

Figura 3. Tasas de homicidio por sexo y grupos de edad 2005-2018, para las entidades del sureste mexicano



FUENTE: elaboración propia con datos de la DGIS 2005-2018 y la población media estimada por Conapo 2016-2050 para los años 2005-2018.

Tasa de homicidios Freeman-Tukey (Ri): municipios de los tramos 1, 2, 3 y 4, Tren Maya

Tramo 1

En Campeche, las tasas de homicidio municipales muestran una variación interesante. En los años 2005, 2011-2014 y 2016-2018, la tasa más

alta se localizó en Candelaria, además de que en ese municipio y en el último año de estudio se presentó el nivel más elevado: 3.95 homicidios por cada 100 000 habitantes. En 2006 destacó Tenabo, mientras que en 2007 y 2009 la tasa de homicidios más alta ocurrió en Escárcega. En 2008 y 2015 fue Calakmul la localidad que reportó los niveles más altos de homicidios. Cabe mencionar que Calakmul y Candelaria tienen condición fronteriza con Guatemala.

En el caso de Tabasco, Tenosique destacó con las mayores tasas de homicidio de 2005 a 2007, de 2009 a 2010, en 2013 y de 2016 a 2017. En 2008, 2011, 2012, 2014 y 2015, Emiliano Zapata reportó las mayores tasas de homicidio, y en 2018, Balancán observó el nivel más alto. La tasa más destacada del periodo se dio en 2009 en Tenosique con 3.78 homicidios por cada 100 000 habitantes. Este municipio, al igual que Candelaria y Calakmul, hace frontera con Guatemala.

Finalmente, en Chiapas, La libertad tuvo las mayores tasas de homicidios municipales en 2005, de 2008 a 2009, 2014, 2017 y 2018. En tanto que Palenque presentó las tasas más altas de 2006 a 2007, de 2010 a 2013 y de 2015 a 2016. La más elevada fue de 5.21 homicidios al final del periodo en La libertad.

Tramo 2

Como se reportó previamente en este análisis, Yucatán es la entidad del sureste mexicano con las tasas más bajas de homicidio. Este efecto se refleja en las tasas de homicidio municipales, dado que no se encontró ningún patrón importante. De hecho, casi todos los municipios que presentaron las tasas más altas: Chankom en 2005, Hoctún en 2006, Conkal en 2007, Samahil en 2008 y 2015, Uaymá en 2009, Abalá en 2010, Bokobá en 2011, Cenotillo en 2012, Sudzal en 2014, Xocchel en 2016, Kopomá en 2017 y Dzitás en 2018, solo reportaron un homicidio, pero en el indicador impacta el tamaño de población de estos territorios, un rango de entre más de 1 700 habitantes y menos de 9 000. Solamente Acanceh destacó con la tasa de homicidios más elevada en 2013, ya que reportó dos casos, y se trata de un municipio con densidad demográfica mayor en comparación con los otros que destacaron en los demás años.

Cuadro 1. *Tasa de homicidios trasformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey para municipios del tramo 1 del Tren Maya 2005-2018*

Estado	Municipio	*Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey*													
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Campeche	Calkiní	1.40	0.00	1.39	0.00	0.00	1.04	1.66	1.80	1.03	1.32	1.01	0.41	1.30	0.99
	Campeche	1.50	1.25	0.94	1.72	1.46	1.26	1.36	1.46	1.36	1.33	1.52	1.76	1.46	1.49
	Carmen	1.87	1.62	2.07	1.58	2.27	1.91	1.98	2.32	2.40	2.21	2.03	2.41	2.17	2.02
	Champotón	1.69	1.52	1.82	1.94	1.11	2.12	1.84	2.39	1.44	2.16	1.55	2.13	1.91	2.10
	Hecelchakán	0.00	0.00	1.45	1.87	0.00	1.42	2.27	0.00	1.41	1.39	0.00	1.37	1.37	0.00
	Hopelchén	1.68	0.00	1.65	0.00	1.61	0.00	1.26	2.36	1.22	1.20	1.19	0.00	1.54	0.00
	Palizada	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	0.00	0.00	2.55
	Tenabo	0.00	2.51	0.00	0.00	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	2.34	0.00	0.00	2.30
	Escárcega	1.07	1.08	2.11	2.14	2.69	2.00	1.63	2.14	2.46	2.26	2.39	1.91	2.37	2.34
	Calakmul	2.40	1.55	0.00	2.71	0.00	0.00	1.95	1.43	1.44	1.84	2.72	1.81	1.80	3.09
	Candelaria	2.42	1.94	1.96	2.70	2.00	1.82	2.36	2.96	3.13	3.34	1.99	3.02	3.01	3.95
Tabasco	Balancán	0.00	2.52	2.03	2.22	2.23	2.44	1.32	2.12	2.69	2.42	2.81	2.26	3.34	3.32
	Emiliano Zapata	0.00	1.92	1.48	2.61	1.49	1.83	2.71	2.93	1.80	2.91	3.11	2.39	2.86	2.37
	Tenosique	1.98	3.11	2.75	2.33	3.78	3.44	2.25	2.24	2.76	2.23	3.09	2.86	3.37	2.34
Chiapas	La Libertad	4.29	0.00	0.00	3.32	3.34	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00	4.41	5.21
	Palenque	2.16	2.72	1.32	1.45	1.56	1.39	2.19	2.06	2.42	2.60	2.52	2.44	2.29	2.83

Fuente: elaboración propia con datos de la dgis 2005-2018 y la población por municipio estimada por Conapo 2005-2030, 2010-2030.

Cuadro 2. *Tasa de homicidios trasformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey para municipios del tramo 2 del Tren Maya 2005-2018*

Estado	Municipio	*Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey*													
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yucatán	Halachó	2.87	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	0.00	1.68	0.00	1.66
	Chankom	3.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Izamal	1.54	2.00	0.00	1.53	0.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.44	0.00	1.42
	Tixpéhual	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tepakán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Timucuy	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Xocchel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.03	4.01	0.00
	Samahil	3.49	0.00	0.00	3.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00
	Tahmek	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Yaxkukul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tekom	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Baca	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tinum	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00	2.24	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cuncunul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mérida	0.95	0.76	1.15	1.14	0.78	0.91	1.16	1.00	1.06	0.89	1.00	1.21	1.05	1.13
	Kopomá	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00

Estado	Municipio	*Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey*													
		2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Yucatán	Cacalchén	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bokobá	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Valladolid	1.20	1.40	1.35	1.15	1.52	1.36	0.00	1.13	1.13	0.00	1.11	0.85	0.84	1.29
	Umán	0.00	1.82	0.89	1.59	1.02	0.00	1.06	0.00	1.06	0.00	1.37	1.84	1.04	1.35
	Tunkás	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tixkokob	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Kaua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Chemax	0.00	0.00	1.35	0.00	1.31	1.31	0.00	1.30	1.29	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00
	Dzitás	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93
	Maxcanú	0.00	0.00	0.00	1.63	1.62	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	2.07	0.00	1.57	1.56
	Kanasín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	1.32	1.28	0.00	0.79	1.20	1.61	1.46	1.44	1.55
	Opichén	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84
	Cenotillo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Yaxcabá	0.00	0.00	2.02	0.00	2.01	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tixcacalcupul	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Uayma	0.00	0.00	0.00	0.00	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Temozón	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	1.97	0.00	0.00	1.94	0.00	1.92	0.00	0.00	2.46

Estado	Municipio	*Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey*													
		2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Yucatán	Seyé	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	0.00	3.18	0.00	0.00	0.00
	Teya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Hoctún	0.00	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Kantunil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Motul	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	1.29	1.28	1.97	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00
	Chichimilá	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Muxupip	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Acanceh	0.00	0.00	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47	1.89	0.00	1.86	1.85	0.00
	Tekantó	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Abalá	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	0.00
	Chocholá	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sudzal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	Conkal	0.00	0.00	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38
	Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FUENTE: elaboración propia con datos de la DGIS 2005-2018 y la población por municipio estimada por Conapo 2005-2030, 2010-2030.

Tramo 3

El tramo 3 del Tren Maya se conforma de municipios ubicados en Quintana Roo. Sobresale Isla Mujeres para 2005 y de 2009 a 2011 con las mayores tasas de homicidio. De 2006 a 2008, 2013, 2015 y de 2017 a 2018, fue Benito Juárez el municipio con las tasas de homicidio más elevadas, además que en él se reportó en ese último año de estudio la cifra más alta del periodo: 5.07 homicidios por cada 100 000 habitantes. Es preciso destacar que en Benito Juárez se encuentra la ciudad de Cancún. Por último, Tulum[11] destacó en 2012, 2014 y 2016.

Tramo 4

El último tramo se integra por dos entidades: Quintana Roo y Campeche. En 2005, 2008 y 2015 destacó Calakmul, en el estado de Campeche, con las tasas de homicidio más altas. Mientras que en 2006, Felipe Carrillo Puerto registró la tasa más elevada. En 2007, de 2009 a 2010, 2012, 2014 y 2016, Othón P. Blanco obtuvo las tasas de homicidios más altas. Finalmente, Bacalar[12] sobresalió en 2011, 2013, 2017 y 2018; en este último año y en dicho municipio se presentó la tasa más elevada de todo el periodo en el tramo 4: 3.12 homicidios por cada 100 000 habitantes.

[11] La información poblacional de ese municipio parte de 2010, por lo que antes de este año no fue posible realizar el cálculo de las tasas de homicidio.

[12] La información poblacional de ese municipio inició en 2011, por lo que no fue posible calcular las tasas de homicidio en años anteriores.

Cuadro 3. *Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey para municipios del tramo 3, del Tren Maya 2005-2018*

Estado	**Municipio**	***Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey***													
		2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
	Lázaro Cárdenas	0.00	0.00	1.61	1.61	1.61	0.00	0.00	1.47	1.45	0.00	1.41	1.82	2.13	2.64
	Tulum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	2.45	2.65	1.75	2.56	2.01	2.70	3.22	4.18
	Solidaridad	2.17	1.22	1.67	2.02	1.38	1.82	1.70	2.18	1.86	1.82	2.04	2.19	3.39	4.54
	Isla Mujeres	2.72	0.63	0.00	0.00	2.57	2.45	3.58	1.81	1.78	1.75	1.73	2.22	1.68	4.45
	Benito Juárez	1.49	1.65	2.29	2.36	2.18	2.37	2.53	2.37	2.16	1.61	2.05	2.39	3.62	5.07

Fuente: elaboración propia con datos de la dgis 2005-2018 y la población por municipio estimada por Conapo 2005-2030, 2010-2030.

Cuadro 4. *Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey para municipios del tramo 4, del Tren Maya 2005-2018*

Estado	**Municipio**	***Tasa de homicidios transformadas (raíz cuadrada) Freeman-Tukey***													
		2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto	0.00	1.65	0.94	1.65	1.23	0.87	1.33	1.31	0.84	1.45	1.59	1.25	1.55	2.48
	Bacalar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	2.88	2.28	2.25	1.49	2.87	3.12
	Othón P. Blanco	1.96	1.56	2.02	1.98	2.61	2.15	2.04	1.92	2.49	2.43	1.98	1.95	1.97	2.10
Campeche	Calakmul	2.40	1.55	0.00	2.71	0.00	0.00	1.95	1.43	1.44	1.84	2.72	1.81	1.80	3.09

Fuente: elaboración propia con datos de la dgis 2005-2018 y la población por municipio estimada por Conapo 2005-2030, 2010-2030.

Discusión

En los resultados de investigación se encontró que el peso porcentual del homicidio dentro de las muertes violentas y las tasas de homicidios totales en el periodo 2005-2018 aumentaron en todas las entidades del sureste mexicano con diferentes niveles. Al igual que en el resto del mundo, en todo el sureste, mueren más los hombres por esta causa que las mujeres (Yanes *et al*., 2020). También se observaron diferencias en cuanto a la prevalencia de los grupos de edad.

En Quintana Roo, las tasas de homicidios totales se incrementaron abruptamente desde 2017; en 2018, el homicidio representó la principal causa de muerte violenta y obtuvo la tasa más alta en los años de estudio: siete veces más respecto al inicio del periodo; este aumento no sólo es atribuible a la tasa de homicidios de hombres —creció más de siete veces—, sino también a la de las mujeres cuya tasa se cuadriplicó, de tal manera que este estado es el caso más preocupante en el sureste mexicano. Además, se encontró que las víctimas de homicidio en Quintana Roo pertenecen a grupos de edades más jóvenes que en el resto de las entidades.

En esta misma entidad se observan características muy peculiares ya que atrae a personas provenientes de diversos estados del país e incluso de otros, particularmente a la zona de Cancún y la Riviera Maya, para cubrir los espacios laborales en la industria turística (Alavez, 2017).

Sánchez (2019) indica que, asimismo, esta entidad ha sido usada por diversos cárteles de Colombia y México como vía de transporte entre Sudamérica y Estados Unidos desde finales de la década de 1980 y ha servido como el centro operacional de bandas de narcotráfico y el reino para el blanqueo de capitales, funcionando así como una entrada para la droga ilegal que llega a México por aire, mar y tierra, con presunto apoyo de algunas autoridades. La posición geográfica de Cancún ubica a esta ciudad como una ruta que favorece el tráfico de drogas y personas provenientes de América Central y del Sur con destino a Miami y otras metrópolis estadounidenses (Alavez, 2017). Cabe mencionar que en los resultados del análisis de la tasa de homicidios municipal para el tramo 3 del recorrido del TM, destacó Benito Juárez, que es el municipio que alberga a Cancún, con un incremento de las tasas a través del tiempo y

con su máxima expresión en el último año de estudio, es decir, 2018. En tanto que en el tramo 4 sobresalió en varios años el municipio de Othón P. Blanco, territorio que colinda con Belice, y cuya cabecera es Chetumal.

Ahora bien, para evidenciar la importancia de Quintana Roo como tránsito de estupefacientes, cabe señalar que sólo en 2020 se contabilizaron seis aeronaves que aterrizaron de manera clandestina en alguna carretera de la Vía Corta a Mérida, Majahual, Salamanca, Morocoy y Pucté (*La Silla Rota*, 2020). De tal manera que distintos autores atribuyen el aumento de la violencia homicida en gran parte a los enfrentamientos entre los cárteles de los Zetas, del Golfo y de Sinaloa que se disputan el poder del trasiego de droga y de otras actividades ilícitas en este estado, sobre todo en los municipios de Benito Juárez y Solidaridad, e incluso han ocurrido enfrentamientos con armas de fuego en lugares públicos (Sánchez, 2019). En 2017, después del altercado en la discoteca Blue Parrot en Playa del Carmen (Barbosa, 2019), un comando de diez personas con fusiles de asalto y granadas atacó las instalaciones de la Fiscalía General de la Secretaría de Seguridad Pública estatal, ubicadas en el centro de Cancún, lo cual obligó a desplegar la presencia del Ejército, la Marina y la Policía Federal; pese a lo anterior, la violencia no ha disminuido (Alavez, 2017).

Alavez (2017) agrega que, aparte de la presencia del crimen organizado, en la región existen otros factores que influyen en el aumento de la violencia: la falta de empleo, la reproducción de la violencia estructural, la violencia de género, la trata de personas, la gran demanda de drogas, alcohol y prostitución, todo lo cual se crea con la afluencia del turismo y la corrupción que impera en las dependencias gubernamentales y las corporaciones policiacas.

La perspectiva de inseguridad en Quintana Roo se ha incrementado, de forma que se le considera internacionalmente ya no como un paraíso para vacacionar sino como una zona de alta peligrosidad y violencia (Barbosa, 2019), lo cual impacta al sector turístico y sin duda tendrá implicaciones en la percepción del megaproyecto del Tren Maya. Sin embargo, las autoridades mexicanas siguen operando con mayor presencia en las zonas de alto índice delictivo (Barbosa, 2019).

En el caso de Tabasco, la tasa de homicidios total se incrementó poco más de cuatro veces en relación con el inicio del periodo —lo mismo

sucedió con la tasa de homicidios de hombres, mientras que la de las mujeres se triplicó— y a partir de 2015, el aumento fue sistemático. El grupo de edad que prevaleció en hombres y mujeres víctimas de homicidio fue el de 30-44 años, lo cual se asemeja más al comportamiento promedio de la región (Yanes *et al*., 2020).

Tabasco ha visto acelerar la inseguridad pública junto al desempleo (Domínguez, 2005, p. 27). En mayo de 2020, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) realizada por el INEGI reportó que la entidad obtuvo el cuarto puesto a nivel nacional de la tasa de desocupación en México con 5%. Igualmente, experimenta una crisis en la industria petrolera. Parte del crecimiento de la violencia es atribuible a la articulación de desempleo y pobreza, lo cual estimula la actividad ilegal y la masificación de la delincuencia común (Ramírez, 2019).

Ramírez (2019) ha señalado que en Tabasco, desde la primera década del siglo XXI, comenzó a acentuarse la expansión de los cárteles del narcotráfico. Desde el arribo de los Zetas, la hegemonía del cártel del Golfo empezó a fisurarse, lo que se agudizó con la guerra declarada contra el narcotráfico en el gobierno de Calderón, que indujo a que células de los cárteles Jalisco Nueva Generación, del Pacífico, del Golfo y Zetas se trasladaran a Tabasco intensificando la lucha por la hegemonía territorial en la entidad y con ello el aumento de los "ajustes de cuentas" y la aparición de cuerpos desmembrados. Hay que añadir que funcionarios públicos de la burocracia tabasqueña se vincularon con los grupos delictivos (Ramírez, 2019).

Sumado a lo anterior, predominan otros factores que podrían estar relacionados con la crecida del homicidio en la entidad, como la desigualdad de género (Yanes, 2014), la falta de estrategia estatal para enfrentar la desintegración social, y que no se construyen espacios culturales que sirvieran de contención para los problemas sociales e individuales (Ramírez, 2019).

Por otra parte, habría que explorar la relación entre el homicidio y la condición de frontera en Tabasco, debido a que el municipio de Tenosique que colinda con Guatemala mostró en varios años una tasa superior a las de los demás municipios que recorre el tramo 1 del del TM en esa entidad. Diversas investigaciones apuntan que en los contextos fronterizos existen

estructuras de autoridad paralelas por las que aumentan los niveles de violencia, las actividades ilícitas y los flujos de personas (Briscoe, 2008);[13] varios grupos sociales pueden ser susceptibles u obligados a participar en el cultivo y traslado de estupefacientes, trata de personas, robo de hidrocarburos y otros giros del crimen organizado (Yanes *et al*., 2020).

Respecto al estado de Chiapas, las tasas de homicidio totales se incrementaron comparadas con el inicio del periodo, pero ello fue relativamente bajo. Se observó que el comportamiento de las tasas de homicidios es fluctuante, cuestión que probablemente se atribuya a la captación del dato, por lo que habría que explorar más a fondo. Un hallazgo que interesa discutir es la diferencia entre el grupo de edad que destacó en las tasas de homicidios de hombres y mujeres. Se observó en los primeros la prevalencia de un grupo de edad más joven (30-44 años) que en las mujeres (60 y más), esto último significa una doble vulnerabilidad: ser mujer y tener edad avanzada (Yanes, 2010).

Chiapas es la entidad con mayor población del sureste mexicano[14] y de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) es el estado de la república mexicana con mayor porcentaje de población en situación de pobreza en la década 2008-2018.[15] A la par, el Índice de Paz en México 2020 lo califica como la tercera entidad más pacífica en el país (IEP, 2020).

La región chiapaneca Selva es una bisagra entre el Petén guatemalteco, zona de trasiego, clave para el tráfico de droga y de personas y el tránsito de ganado robado en Guatemala (Gasparello, 2020). De acuerdo con Gasparello (2020), a escasos kilómetros de la región en la que se encuentra el inicio de la ruta turística del TM existe una zona de entrenamiento para los kaibiles, soldados de élite con funciones antiguerrillas, y ahora lo es para los Zetas y las pandillas de la Mara Salvatrucha. Según esta misma autora, el territorio de Chiapas se disputa entre cuatro cárteles del crimen

[13] Lo que Segato (2014) interpreta como el segundo Estado, que cuenta con capital y con fuerzas de seguridad propias.

[14] Para 2010, según INEGI, contaba con 4 796 580 habitantes, continúa Tabasco con 2 238 603; Yucatán con 1 490 668; Quintana Roo con 1 325 578, y Campeche con 822 441. El hecho de que el denominador se amplíe impacta directamente en los resultados de las tasas de homicidios.

[15] De 77.0 a 76.4%.

organizado: los Zetas, el cártel del Golfo, el de Sinaloa y el Jalisco Nueva Generación.

Los municipios de La libertad y Palenque forman parte del tramo 1 del recorrido del TM, pero sus dinámicas son diferentes. La libertad es un pequeño municipio que colinda con Palenque y Tabasco, y que en 2018 mostró la tasa municipal de homicidios más alta del periodo. En cambio, Palenque se caracteriza por ser un sitio que recibe turismo de origen nacional e internacional, con más de cien mil habitantes. De acuerdo a la narrativa de Gasparello (2020), en este municipio existen casas de citas establecidas en lugares comunes e insospechables; por este territorio transitan migrantes de Centroamérica, por lo que es constante la corrupción de policías y agentes de migración que los extorsionan, así como la práctica de integrantes de comunidades que cobran piso para dejarlos pasar, además de que los migrantes son vistos con recelo pues algunos se establecen por largas temporadas y en ocasiones se involucran en la economía ilegal de manera voluntaria debido a su trayecto, o de forma obligatoria por la amenaza de los grupos delictivos.

En Campeche, las tasas de homicidio totales comparten con Chiapas un comportamiento similar, en el sentido de que el incremento que presentó fue bajo y que cuando se clasifica la tasa de homicidios por grupos de edad y sexo destacan los mismos grupos, esto es, 30-44 años en hombres y 60 y más en mujeres. Se observó un dato interesante en las tasas de homicidios de las mujeres: Campeche había logrado reducir sus niveles hasta 2017 (Yanes *et al.*, 2020), pero en 2018 mostró una tasa que triplicó la del inicio del periodo.

Campeche fue el cuarto estado más pacífico en 2019, pero a pesar de esta valoración positiva, se observó la intensificación de la delincuencia organizada con el robo (piratería) a plataformas petroleras marinas y barcos en el golfo de México, las tasas de extorsión y los delitos de narcomenudeo (IEP, 2020).

En cuanto a los resultados a nivel municipal en Campeche, destacó el caso de Candelaria en el tramo 1 y de Calakmul para el tramo 4, ambos municipios comparten frontera con Guatemala. De nuevo se exhorta a indagar más sobre cómo influye la dinámica fronteriza en la tasa de homicidios.

Con respecto a Yucatán, se observó un ligero incremento en las tasas de homicidios, pero los niveles son los más bajos del sureste mexicano. Los resultados de las tasas de homicidios para los municipios que integran el tramo 2, reflejan la baja incidencia de dicho fenómeno. Esta entidad es considerada como la más pacífica de México y sólo destacan como problemas delictivos el incremento de la tasa de secuestro y la trata de personas (IEP, 2020).

Sin embargo, varios medios informativos señalan que Yucatán es el refugio de varios narcotraficantes, pues en los últimos años se tiene registro de detenciones en la entidad de supuestos integrantes de distintos cárteles, como los Zetas, el del Golfo, el de los Beltrán Leyva, los Caballeros Templarios y hasta el de Sinaloa (*La Verdad*, 2018). Estas aprehensiones han generado dudas sobre si grupos criminales operan en la entidad o si esas personas decidieron instalarse a vivir ahí (*Ruido*, 2018). Se ha planteado que esta entidad ha dejado de ser un trampolín o lugar de trasiego de la droga, para convertirse en el santuario de los narcotraficantes y la de sus familiares más cercanos, y en la actualidad es un importante centro para la operación de blanqueamiento de los dólares obtenidos con el narcotráfico (Cámara Gutiérrez, 2018).

Consideraciones finales

Las tasas de homicidios se incrementaron en el sureste mexicano de manera heterogénea, por lo que los planes de acción del Estado contra este fenómeno deben ser diferenciados por entidad federativa. A pesar de que gran parte de los homicidios podrían explicarse por la lucha entre los diferentes cárteles de la droga, existen otros factores que podrían ejercer influencia, como el desempleo, el comercio ilícito, la condición de frontera y la desigualdad de género. El no garantizar la seguridad a la población impacta no sólo a la calidad de vida de las personas, sino que también genera costos sociales, económicos y políticos, por lo que es necesario realizar estudios que aborden estas problemáticas desde diferentes perspectivas. Dado el interés de potencializar las capacidades de la región con megaproyectos como el TM, valdría la pena cuestionarse si con estos niveles preocupantes de violencia, se podría asegurar la seguridad del turismo, así como de las mercancías que se pretende transportar, o bien,

debe atenderse prioritariamente el problema de seguridad pública antes de emprender obras de tal magnitud.

Bibliografía

Alavez San Pedro, M. (2017). Migración y violencia en Cancún: estudio de dos asentamientos irregulares. *Revista NuestrAmérica*, *5*(10), 68-89.

Barata, R., Ribiero, M., y Moraes, J. (1999). Tendência temporal da mortalidade por homicídios na cidade de São Paulo, Brasil, 1979-1994. *Cadernos de Saúde Pública*, *15*(4), 711-718.

Barbosa Carmona, I. U. (2019). *Programa de prevención del delito enfocado a establecimientos turísticos de Playa del Carmen, Quintana Roo*. Tesis de Licenciatura en Seguridad Pública, Universidad de Quintana Roo, México.

Briscoe, I. (2008). Conflictos en la frontera: las nuevas zonas calientes en América Latina. Paz, Seguridad y Derechos Humanos, Fundación para las relaciones Internacionales y el diálogo exterior (FRIDE), Madrid, 1-10.

Cámara Gutiérrez, C. (2018, 15 de diciembre). Yucatán, centro de lavado de dinero del narco. *Diario de Yucatán*. https://www.yucatan.com.mx/merida/yucatan-centro-de-lavado-de-dinero-del-narco

Castillo, K. J. (2013). El perfil geográfico del homicidio en las entidades federativas mexicanas 1995-2010: una aproximación institucional. Caracas: Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8BC8049BCD3F3A2B05258009004D5AF6/%24FILE/0073102.pdf

Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (Celade) (1984). *Métodos para proyecciones demográficas*. Santiago: Celade. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/8750/S8400128_es.pdf

Consejo Nacional de Población (Conapo) (2006). *Proyecciones de la Población de los municipios de México 2005-2030*. Lugar de publicación: Editorial.

_____ (2016). *Población a mitad de año de México y de las entidades federativas*. https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050/resource/9b110d2c-1c15-41ba-832c-25418a77305f

_____ (2013). *Proyecciones de la población de los municipios de México 2010-2030*.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2018). 10 años de medición de pobreza en México, avances y retos en política social (Comunicado de prensa núm. 10). https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2019/COMUNICADO_10_MEDICION_POBREZA_2008_2018.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2020, 30 de marzo). *ACUERDO por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/544325/CSG_300320_VES.pdf

Domínguez, F. (2005). Razón y racionalidad en la gobernalidad y seguridad pública. Cosmopolismo del orden y del desorden. En J. Abdo Francis *et al.* (coords.), *Diagnóstico sobre el sistema de seguridad pública en Tabasco* (pp. 11-31). México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) (2020). *Resultados del primer trimestre 2020. Principales indicadores laborales de las ciudades*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2020_trim1.pdf

Escalante, F. (2011, 1 de enero). Homicidios 2008-2009. La muerte tiene permiso. *Nexos*. www.nexos.com.mx/?p=14089

Gasparello, G. (2020). *¡Que no te lleve el Tren! Regiones indígenas en contra del Tren Maya* (Cuaderno 1. Km.0: desigualdad, despojos y violencias. Contexto social y territorial, antecedentes y escenarios en la Zona Selva-Norte y Palenque, Chiapas). México: Pez en el árbol.

_____ (2021). Turismo, economías ilegales y violencias en Quintana Roo. Evidencias, tendencias y riesgos del megaproyecto Tren Maya. En G. Gasparello y V. Núñez Rodríguez (coords.), *Pueblos y territorios frente al Tren Maya: Escenarios sociales, económicos y culturales* (pp. 151-211). Oaxaca: Centro Interdisciplinar para la Investigación de la Recreación/SNPCD-INAH.

Hernández Bringas, H., y Narro Robles, J. (2010). El homicidio en México, 2000-2008. *Papeles de Población*, *16*(63), 243-271.

Híjar, M. *et al.* (2012). El estudio de homicidios. En F. Riquer y R. Castro (coords.), Estudio nacional sobre las fuentes, orígenes y factores que producen y reproducen la violencia contra las mujeres: presentación y

síntesis de resultados (pp. 34-36). México: Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres/Segob/CRIM.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). *Distribución por edad y sexo*. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.html?nc=mdemo02

_____ (2019). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública, ENVIPE 2019*. https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2019/

_____ (2020). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública, ENVIPE 2020*. https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2020/

_____ (2020). *Mortalidad. Conjunto de datos: defunciones por homicidios*. https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/mortalidad/defuncioneshom.asp?s=est

_____ (2021). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública, ENVIPE 2021*. https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2021/

Institute for Economics and Peace (IEP) (2020). *Índice de Paz México 2020: Identificar y medir los factores que impulsan la paz*. www.indicedepazmexico.org

La Silla Rota. (2020, 6 de julio). Quintana Roo, la pista de aterrizaje del narco + Videos. *La Silla Rota*. https://lasillarota.com/estados/quintana-roo-la-pista-de-aterrizaje-del-narco-videos-quintana-roo-frontera-sur-chiapas-yucatan/410148

La Verdad (2018, 14 de diciembre). Pruebas: Yucatán es casa y refugio de peligrosos capos. *La Verdad*. https://laverdadnoticias.com/yucatan/PRUEBAS-Yucatan-es-casa-y-refugio-de-peligrosos-capos-20181214-0175.html

Observatorio Nacional Ciudadano de Seguridad, Justicia y Legalidad (2015). *Homicidio: Una mirada a la violencia en México*. México: Fûr Die Freiheit.

Open Society Institute (OSI) y (Catholic Relief Services (CRS) (2008). *El Salvador. Mapa de violencia y su referencia histórica*. San Salvador: Centro de Monitoreo y Evaluación de la Violencia desde la Perspectiva Ciudadana.

Ramírez Sánchez, R. D. (2019). Del edén al infierno: inseguridad y construcción estatal en Tabasco. *LiminaR*, *17*(2), 196-216.

Ruido (2018, 13 de diciembre). Nexos del narcotráfico con Yucatán. *Ruido*. http://www.hazruido.mx/reportes/nexos-de-narcotraficantes-con-yucatan/

Sánchez Hernández, H. (2019). Enfrentamientos públicos en Cancún, Quintana Roo. *Archivos de Criminología, Seguridad Privada y Criminalística*, (22), 46-53.

Schmertmann, C. P., y Gonzaga, M. R. (2018). Bayesian estimation of age-specific mortality and life expectancy for small areas with defective vital records. *Demography*, *55*(4), 1363-1388.

Secretaría de Salud. Estadísticas de mortalidad 2005-2018. http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_defunciones_gobmx.html

Secretaría de Turismo (Sectur) (2022). Eje económico. Un nuevo futuro para el sureste. https://www.trenmaya.gob.mx/desarrollo-economico/

Segato, R. L. (2014). Las nuevas formas de la guerra y el cuerpo de las mujeres. *Sociedade e Estado*, *29*(2), 341-371.

Yanes Pérez, M. (2010). *Relación entre el índice de marginación y las tasas de homicidios para los municipios de los estados con mayor grado de violencia años 2000 y 2005*. Tesis de Maestría en Demografía, Tijuana, Baja California, El Colegio de la Frontera Norte, México.

Yanes Pérez, M. (2014). *Estudio del homicidio en México durante la primera década del siglo XXI desde la perspectiva de género: una profundización en el caso de Tabasco*. Tesis de Doctorado en Estudios de Población, El Colegio de México.

Yanes Pérez, M., Canto Valdés, L. R., y Ramos Muñoz, D. E. (2020). Víctimas de homicidio en el sureste mexicano 2010-2017. *Regions and Cohesion*, *10*(2), 64-86.

Yanes Pérez, M., y González Ramírez, R. S. (2018). Los homicidios en los estados fronterizos de México. Cambios y tendencias. En M. A. Barrera Rojas (coord.), *Diseño, implementación y evaluación de políticas públicas* (pp. 159-176). Quintana Roo: Universidad de Quintana Roo.

El Tren Maya es una de las prioridades del gobierno mexicano en el sexenio 2018-2024. El megaproyecto implica la construcción de más de 1500 kilómetros de vía férrea a través de cinco estados en el sur de México; la construcción de al menos 19 "polos de desarrollo" o nuevos centros urbanos; la edificación de aeropuertos y redes de conectividad, y un profundo reordenamiento territorial, social y cultural, entre otras implicaciones aún no previstas.

¿Qué tipo de desarrollo promoverá el Tren Maya? ¿Qué posibles riesgos y escenarios se esperan? ¿Qué tipo de beneficios tendrían del megaproyecto los pueblos indígenas, las comunidades campesinas, las ciudades y los estados del sur de México?

Este libro intenta contestar dichas preguntas y plantea otras más, mientras documenta la complejidad socioambiental de la región y las implicaciones en el diseño, construcción e implementación del Tren Maya. El objetivo común a los distintos ensayos, caracterizados por una diversidad de enfoques y opiniones, es promover la discusión y el debate crítico basado en información y datos científicos, fortalecer las alternativas de vida que practican quienes habitan los territorios del sur y disminuir riesgos y vulnerabilidades socioambientales.

9 786079 984946
9 786079 984953